

# Inhoud

1. Slaap door de eeuwen heen	9
2. De regulering van slaap	16
3. De slapende hersenen	39
4. Waarom we slapen	50
5. Slaap en leeftijd	67
6. Wanneer slapen een last is	84
7. Slaap en gezondheid	104
8. Slaap en de samenleving	118
9. De 24 uurssamenleving	135
Dankwoord	151
Verder lezen	152
Index	159



## 1. Slaap door de eeuwen heen

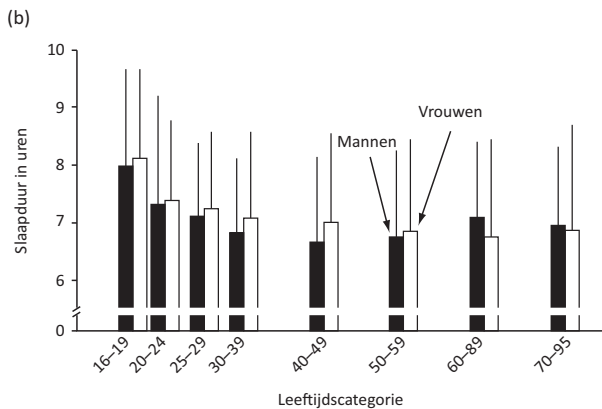
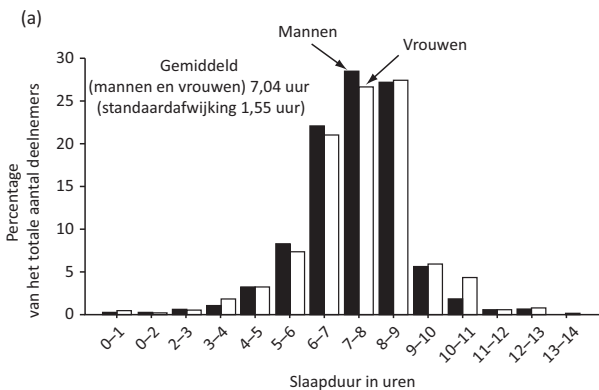
Eeuwenlang hebben we slaap als niet meer dan een onderbreking van onze bezigheden beschouwd, een passieve toestand van bewusteloosheid, en eeuwenlang hebben we het mis gehad. Dit onvermogen om de actieve toestand van slaap te begrijpen is misschien een van de oorzaken waardoor wij in onze 24 uurssamenleving zo weinig interesse erin hebben ontwikkeld. Velen van ons gedogen het feit dat we moeten slapen, en in het ergste geval zien we slaap als een ziekte waarvan we moeten worden genezen. Deze houding, die door zovelen in het zakenleven, de politiek en het bedrijfsleven wordt ingenomen, is niet alleen onterecht, maar kan zelfs gevaarlijk zijn.

Onze dagelijkse ervaring leert ons dat een nacht slaap veel oplevert en dit gevoel wordt ondersteund door een groeiende hoeveelheid wetenschappelijk bewijs – dat we voor een deel in dit boek bespreken. Slaap zorgt niet alleen ervoor dat we ons goed voelen, hij draagt er ook aan bij dat onze hersenen creatieve oplossingen voor dagelijkse problemen vinden. In de geschiedenis zijn talloze voorbeelden van wetenschappers en kunstenaars te vinden die wakker werden en, na lange perioden van frustratie, op hun belangrijkste vinding kwamen. Friedrich Kekulé kwam zo op het idee van de ringstructuur van benzeen, het beroemde beeld van de slang die in zijn staart bijt. Otto Loewi ontwikkelde het principe van neurotransmissie, waarvoor hij de Nobelprijs ontving. Dmitri Mendelejev rangschikte de chemische elementen in het periodiek systeem. In de kunst kreeg Robert Louis Stevenson inspiratie tot *The Strange Case of Dr Jekyll and Mr Hyde* nadat hij had geslapen. Zo zou ook het gedicht *Kubla Khan* in een droom – zij het door opium opgewekt – tot Samuel Taylor Coleridge zijn gekomen, wat ook het geval was met de vioolsonate *Duivelstriller* van Giuseppe Tartini. Salvador Dalí

was geobsedeerd door de creatieve mogelijkheden die slaap biedt en Richard Wagner gebruikte slaap, wellicht meer dan enig ander kunstenaar, als inspiratie voor zijn composities en als dominant thema in zijn opera's.

Wij gaan tegenwoordig verschrikkelijk met slaap om. Volwassenen slapen ongeveer zeven uur per nacht, waarbij 5 procent minder dan vijf uur en 6 procent meer dan negen uur slaapt (figuur 1). Sommige historici vermelden dat in contrast hiermee staat dat we in het verleden significant langer sliepen. Tijdens de lange winternachten werd er waarschijnlijk lang geslapen, met twee of soms meer duidelijke slaaperioden gescheiden door intervallen van wakker zijn in rust. In pre-industriële tijden hebben we misschien wel tot tien uur per dag geslapen, afhankelijk van het seizoen. Hedendaagse experimenten bevestigen deze ideeën: als personen een winterschema aanhouden (lange nachten, korte dagen), slapen ze meer dan bij een zomerpatroon. Als personen de gelegenheid krijgen om lang te slapen, bereiken ze uiteindelijk een stabiele slaapduur van ongeveer achtehalf uur bij jongvolwassenen en zevenenhalf uur bij oudere volwassenen – meer dan de meeste mensen momenteel krijgen. De opkomst van elektrisch licht in de 19de eeuw en de herstructurering van werktijden en sociale patronen door de industrialisering hebben ervoor gezorgd dat onze soort steeds meer is losgeraakt van de natuurlijke 24 uurscyclus van licht en donker (zie hoofdstuk 8 en 9).

Waarschijnlijk slapen we nu minder dan op enig ander moment in de recente geschiedenis. De meeste gegevens over geïndustrialiseerde landen van de afgelopen vijftig jaar laten een afname in slaap zien, in overeenstemming met de heersende cultuur van lange werktijden, meer ploegendiensten, veel forensen, wereldwijde communicatie over meerdere tijdszones en het verdwijnen van veel economische en sociale beperkingen. Deze factoren en het feit dat alles vrijwel 24 uur beschikbaar is, hebben ertoe bijgedragen dat slaap in



1. Slaap in Groot-Brittannië, een onderzoek bij ongeveer tweeduizend Britse volwassenen.

a. De gemiddelde slaapduur is ongeveer zeven uur per nacht, waarbij 5 procent minder dan vijf uur slaapt en 6 procent meer dan negen uur.

b. De verandering van slaapduur met de leeftijd, bij mannen en vrouwen.

prioriteit is teruggedrongen, wat, zoals we zullen bespreken, ten koste is gegaan van onze gezondheid en ons welzijn.

Voor we in de hedendaagse wetenschap van slaap kunnen duiken, moeten we ons huidige inzicht in een korte historische context plaatsen. Slaap wordt al ten minste 2500 jaar bestudeerd, waarbij de Griekse filosofen dan wel artsen Alcmaeon, Hippocrates en Aristoteles theorieën over de oorzaak en functie van slaap naar voren hebben gebracht. In 350 v.Chr. schreef Aristoteles een werk met de naam *Over slaap en slapeloosheid* en de openingstekst luidt:

Wat betreft slapen en waken, moeten we overwegen wat ze zijn: of ze specifiek voor de ziel of het lichaam zijn of voor beide; en in het laatste geval, tot welk deel van ziel of lichaam ze behoren. Verder door welke oorzaak ze eigenschappen van dieren zijn en of deze bij alle dieren gelijk zijn of dat sommige alleen deel van het ene zijn en andere alleen van het andere of sommige van geen van beide en sommige van beide.

Deze vragen, hoewel misschien iets anders geformuleerd, omljstten grotendeels het debat over slaap in de volgende tweeduizend jaar. Toch moeten we tot de 20ste eeuw wachten totdat de moderne slaapwetenschap opkomt, aangezet door Henri Pieron, die in 1913 de eerste tekst over de fysiologie van de slaap publiceerde, met de titel *Le problème physiologique du sommeil*.

Vroege waarnemingen met betrekking tot slaap leidden tot de bevinding dat de bron ervan in de maag lag, met het idee dat warme dampen uit de darmen tijdens de spijsvertering de slaap bevorderden en dat verschillende soorten voedsel de slaperigheid konden beïnvloeden. Begin 17de eeuw stelde René Descartes dat de hersenen het orgaan waren dat de slaap- en waaktoestand bewerkstelligde, waarbij de epifyse (waar melatonine wordt gevormd, zie hoofdstuk 2) de stroom van 'dierlijke geesten' door de hersenen bestuurde. In de 18de en 19de eeuw werden veel theorieën over de oorsprong van de slaap gepostuleerd, zoals het bestaan van een 'slaapsubstantie'

of toxine dat zich overdag ophoopte en 's nachts oploste, het idee dat slaperigheid werd beïnvloed door de bloedsomloop en dat zenuwcellen 's nachts verlamd waren en niet met elkaar konden communiceren – concepten die ook nu nog worden onderzocht.

Het idee dat de hersenen centraal staan tijdens het slapen werd aan het begin van de 19de eeuw ontwikkeld door experimenten met vogels door Luigi Rolando en later door Jean Pierre Flourens, die liet zien dat vogels na verwijdering van delen van de hersenen slapeloos werden. Het zou nog ongeveer een eeuw duren eer de plaats van de slaapcentra bij mensen kon worden bepaald. Deze vooruitgang was vooral te danken aan de waarnemingen van Constantin von Economo, een Roemeense psychiater, die hij deed tijdens de catastrofale griep epidemie van 1918. Hij merkte op dat sommige van zijn patiënten met virale encefalitis slapeloosheid (insomnia) of overmatige slaperigheid (encephalitis lethargica) vertoonden. Gebaseerd op de hersenschade die hij aantrof bij het onderzoeken van de hersenen van dode patiënten, stelde Economo dat de hersenen verschillende gebieden bevatten die slapen en waken reguleren. Hij suggereerde dat, aangezien schade aan de anterieure hypothalamus langdurige slapeloosheid veroorzaakte, dit het gebied was dat normaal voor de slaap zorgde. Hij achterhaalde dat schade aan de laterale en posterieure hypothalamus daarentegen tot langdurige slaperigheid leidde en concludeerde dat dit gebied verantwoordelijk was voor het wakker zijn. Iets minder dan honderd jaar later werd bewezen dat hij gelijk had, zoals we in hoofdstuk 3 zullen bespreken.

Een belangrijke vooruitgang in de slaapwetenschap was de mogelijkheid om de hersenactiviteit tijdens de slaap te meten. Het eerste elektro-encefalogram (eeg) van de mens werd in 1928 gemaakt door Hans Berger nadat het technisch mogelijk was geworden om elektroden op de hoofdhuid aan te brengen. Hiermee kon hij de elektrische activiteit van de hersenen meten (in plaats van rechtstreeks in de hersenen) en

de verschillen tussen slapen en waken aantonen (hoofdstuk 2). Deze methoden vormen nog steeds de basis van het meeste klinische slaaponderzoek. Door deze technieken werd dit onderzoek in de 20ste eeuw sterk uitgebreid.

In 1939 publiceerde de Russische slaaponderzoeker Nathaniel Kleitman *Sleep and Wakefulness*, een invloedrijk werk waarin de kennis van die tijd werd samengevat en waarvan in 1963 een herziene druk is verschenen. Kleitman richtte in 1925 het eerste aan slaap gewijde laboratorium aan de University of Chicago op en bestudeerde veel aspecten van slaap en slaaponthouding. Zo voerde hij een beroemd experiment uit waarbij hij en een van zijn studenten, Bruce Richardson, een maand in de Mammoth Caves in Kentucky doorbrachten en dagelijkse slaap- en temperatuurritmen bij afwezigheid van externe invloeden aantoonde. Zijn bekendste bijdrage was echter de beschrijving van de remslaap (rem staat voor *rapid eye movement*) op basis van waarnemingen door zijn student Eugene Aserinsky. Hoewel oogbewegingen tijdens de slaap al eeuwen waren waargenomen en vermeld, waren Aserinsky en Kleitman de eersten die deze oogbewegingen gebruikten bij de typering van de verschillende slaapsubtypen.

Ongeveer in dezelfde tijd, in de jaren veertig en vijftig, zetten onderzoekers zoals Giuseppe Moruzzi, Horace Magoun en Michel Jouvet het werk van Von Economo voort en toonden ze aan dat de stimulatie en verwijdering van verschillende delen van een ander hersendeel, de hersenstam, grote invloed op de slaap hadden. Verder bleek dat op opnamen van deze gebieden aanzienlijke verschillen tussen slapen en waken waren te zien. Hun gezamenlijke werk bracht deze onderzoekers ertoe te concluderen dat bij het waken en de remcycli verschillende structuren in de hersenstam zijn betrokken (hoofdstuk 2).

Deze vroege pioniers hebben ervoor gezorgd dat slaap een serieus onderwerp werd dat het onderzoeken waard was, en ze schiepen een nieuw wetenschapsgebied. Als tegenwoordig op PubMed wordt gezocht, een elektronische database met



wetenschappelijke artikelen die wordt onderhouden door de United States National Library of Medicine, worden er bijna 110.000 artikelen gevonden die over slaap gaan en dit aantal neemt dagelijks toe. Meer dan honderdduizend artikelen in een boek samenvatten is een hele uitdaging, maar we hopen dat deze zeer korte inleiding de lezer door de fascinerende wereld van de slaap zal gidsen.