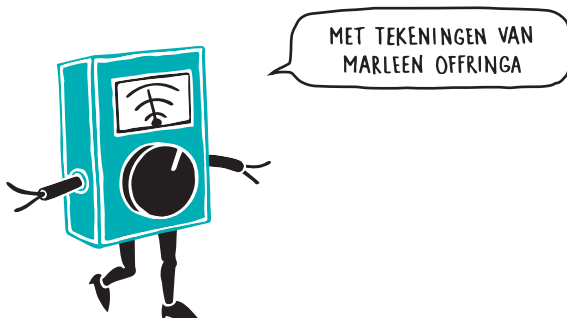


VONKEN IN DE METERKAST

De schokkende strijd tegen depressie,
Parkinson en andere hersenziekten



BART LUTTERS



Inhoud

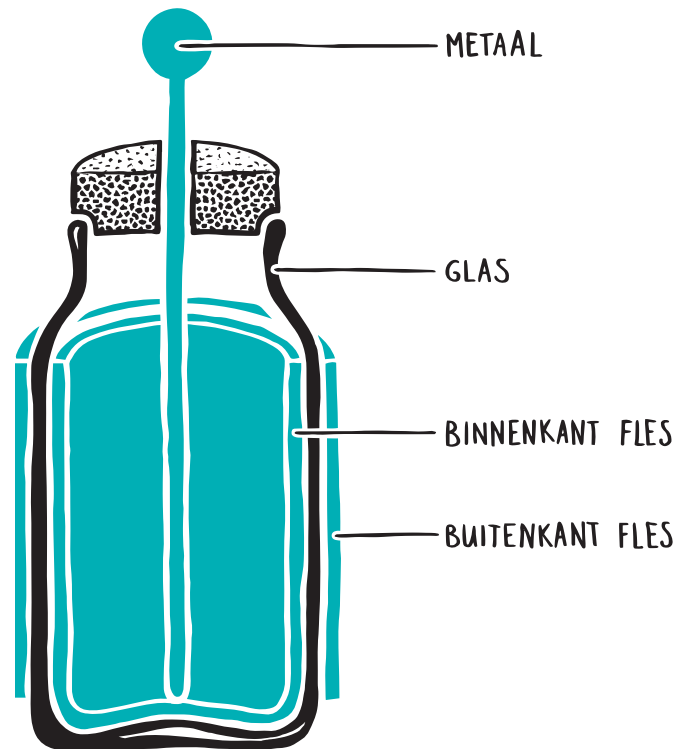
Voorwoord 9

1	Leidse flessen, elektrische vissen en het monster van Frankenstein	13
2	De menselijke meterkast	33
3	Kortsluiting	57
4	Bliksem in de bovenkamer	83
5	Snijden met het licht aan	107
6	De neurochirurg als elektricien	129
7	Kinken in de kabel	153
8	Vast in de kast	177

Tot slot 198

Dankwoord 201

Bronnen 202



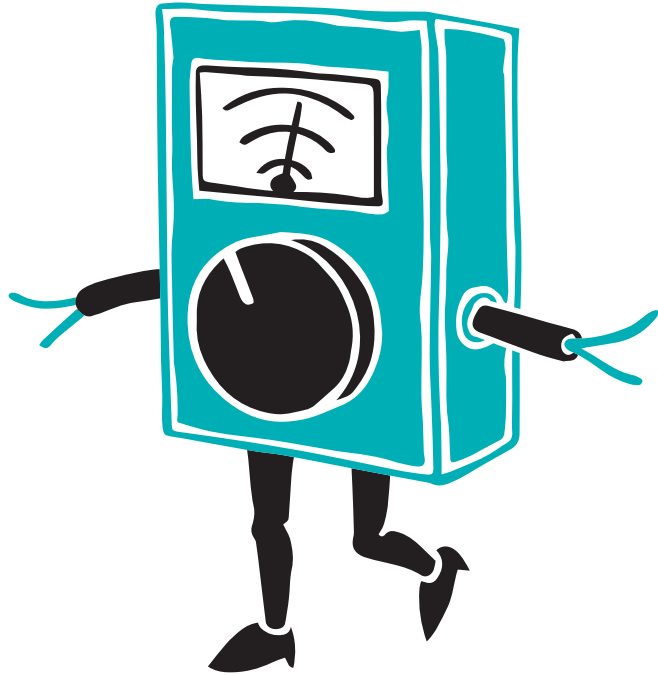
▲ FIGUUR 1 | LEIDSE FLES

verschillende wetenschappers elektrische livedemonstraties te geven, waaronder de Franse priester Jean-Antoine Nollet, die ruim zeshonderd hand in hand staande monniken de lucht in deed springen op het moment dat de eerste en laatste monnik de Leidse fles aanraakten. Op deze manier kon ook het gewone volk kennismaken met de mysterieuze “vloeistof” uit de Leidse fles; *elektriciteit* werd een hype en zo kwamen dokters (waaronder professor Jallabert) op het idee om hun verlamde patiënten onder stroom te zetten.

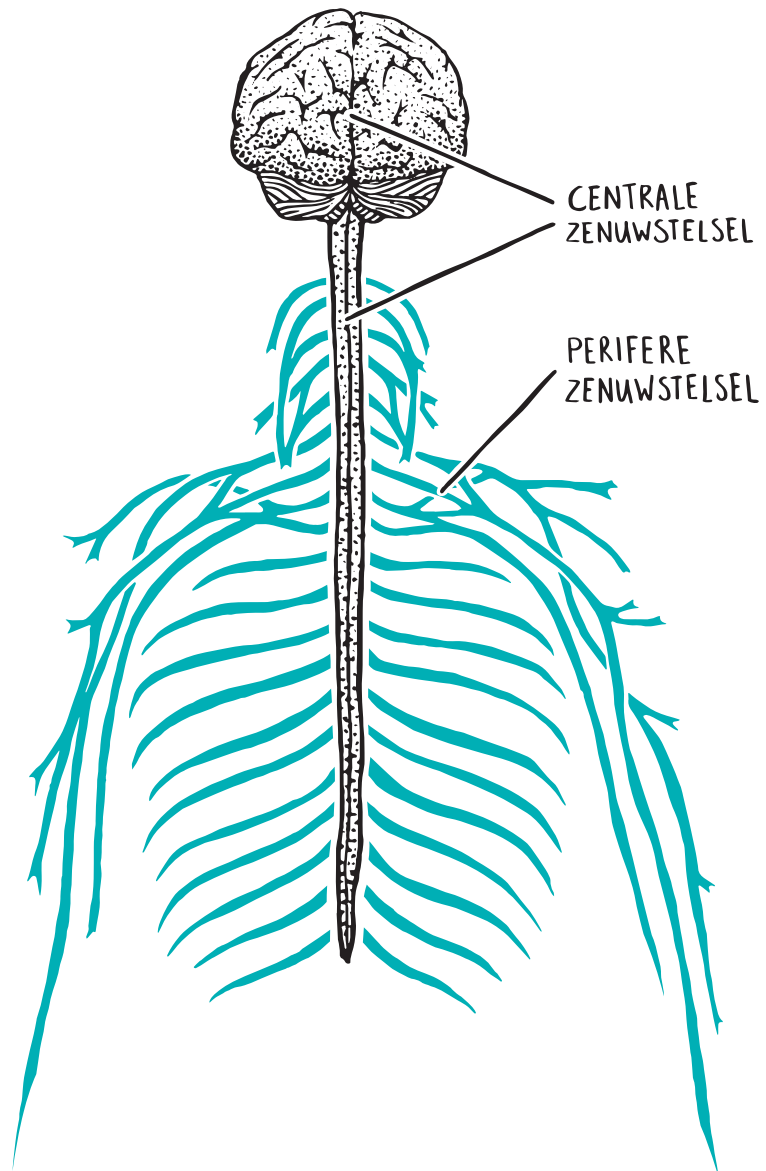
Elektrotherapie (het medische gebruik van elektriciteit) was echter ook geliefd onder kwakzalvers; iedereen met beschikking over een elektriseermachine en een Leidse fles kon zichzelf immers *elektrotherapeut* noemen. Een beruchte kwakzalver was Giovanni Pivati, een Italiaanse advocaat die praktisch alle ziektes met stroom zou kunnen genezen. Vastbesloten om Pivati te ontmaskeren reisde Nollet (die naast zijn livedemonstraties ook patiënten behandelde) naar Italië, waar zijn vermoedens werden bevestigd; Pivati was een charlatan en zijn “genezingen” berustten op het placebo-effect. Hoewel Nollet aanvankelijk positief was geweest over elektrotherapie, werd hij nu pessimistischer.

De Amerikaanse politicus en wetenschapper Benjamin Franklin was ook niet bijster enthousiast over elektrotherapie; hij had een aantal verlamde ambtenaren aan stroom blootgesteld, maar zonder succes. Franklin was in 1743 voor het eerst met elektriciteit in aanraking gekomen tijdens een livedemonstratie in Boston. Toen een vriend uit Londen hem vervolgens een elektriseermachine toestuurde sloeg de vonk over. Naast zijn baan als uitgever begon hij in de avonden elektrische proefjes uit te voeren. Hoewel Franklin nooit naar de universiteit was geweest, bleek hij hier veel talent voor te hebben; zijn experimenten (waaronder zijn beroemde vliegerexperiment, waarmee

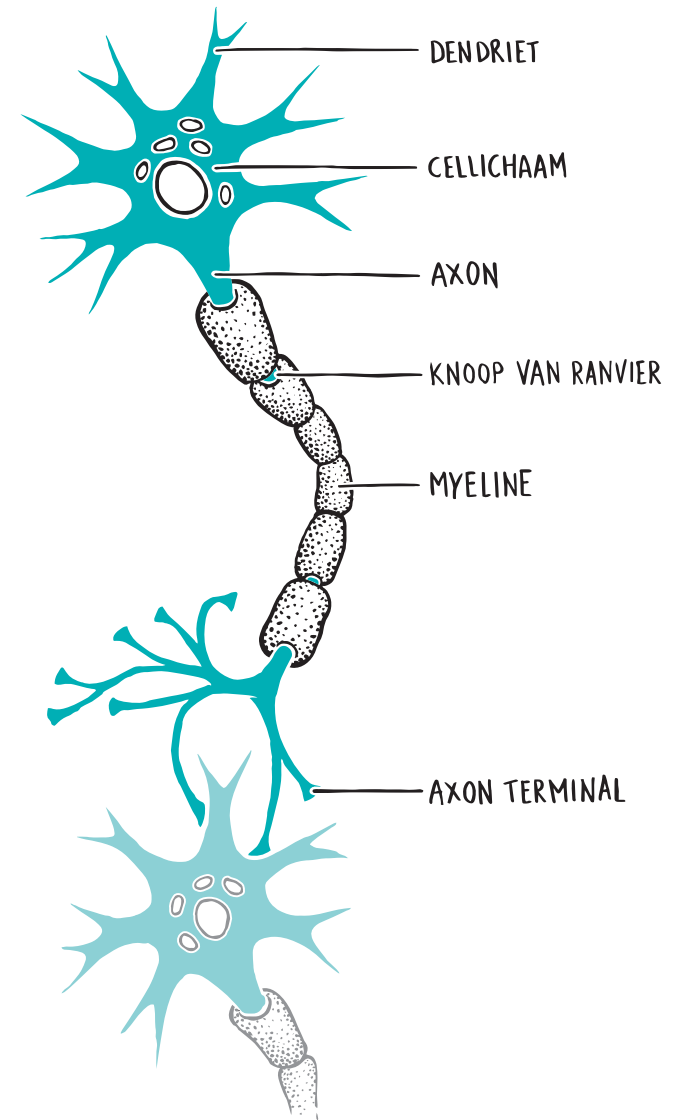
2



De menselijke
meterkast



▲ FIGUUR 4 | ZENUWSTELSEL



▲ FIGUUR 5 | ZENUWCCEL

Dagmar was vijf toen haar linkervoet plotseling begon te schudden; ze zat in de vliegende olifantjes – een ronddraaiende kermisattractie – raakte in paniek, en moest huilend uit haar olifantje bevrijd worden. Toen haar voet een halfjaar later weer op hol sloeg besloten haar ouders hulp in te schakelen. Dagmar kwam bij de kinderarts terecht, die met behulp van het zogeheten *elektro-encefalogram* (EEG), de diagnose epilepsie stelde.

Met anti-epileptische medicijnen was Dagmar een paar jaar van haar “wiebelvoet” verlost, maar toen barstte het geschud weer los. En nu niet alleen in haar voet, maar in haar hele been. De kinderarts gaf Dagmar zwaardere medicijnen, waar ze al snel mee moest stoppen omdat het haar een chronisch pesthumeur bezorgde. Nu sloeg haar been pas echt op tilt. Ze had gemiddeld tien aanvallen per dag en ook tussen de aanvallen door begon het been kuren te vertonen; het werd met de dag slapper en na een tijdje kon ze niet normaal meer lopen.

Toen Dagmar elf was werd de situatie onhoudbaar. Ze durfde niet meer naar buiten uit angst om onderweg een aanval te krijgen, ze leed aan chronische vermoeidheid omdat ze door haar nachtelijke aanvallen geen oog meer dichtdeed en het ging steeds slechter op school. “Op het laatst zag mijn dag er zo uit: opstaan, naar school, slapen, eten en weer slapen.” Dagmar zat in een neerwaartse spiraal en er was nu nog maar één uitweg: een hersenoperatie.

Voor de operatie moest Dagmar allerlei testjes doen om te kijken waar in haar hoofd de epilepsie precies zat. Bij een van die testen vonden de artsen een afwijkend stukje hersenen

in Dagmars rechter *motorische cortex*, het gebied dat onder andere het linkerbeen aanstuurt (zie hersenkaart). Het klopte – het *linker* wiebelbeen, de *rechter* hersenafwijking – dit was de plek waar Dagmars epilepsie vandaan moest komen. Maar voor de boosdoener uit Dagmars brein gelepeld werd, moesten de artsen het wel écht zeker weten. En dus was het tijd voor operatie nummer één.

Op een dinsdagochtend werd Dagmars schedel gelicht en werd er een *elektrodenmatje* op haar hersenen gelegd. Met dit matje kon de elektriciteit van Dagmars brein worden afgelezen, waardoor de *epilepsiebron* heel precies bepaald kon worden. Na een week lang met het matje te hebben rondgelopen wisten de artsen genoeg: een operatie zou Dagmar kunnen genezen, maar haar linkerbeen zou hierbij wel permanent verlamd kunnen raken. Een lastig dilemma, maar voor Dagmar was de keuze snel gemaakt: “Als ik maar niet die stomme epilepsie heb.”

Het moment van de waarheid; operatie nummer twee. Het plan: de epilepsiebron weghalen zonder Dagmars motorische cortex (en daarmee haar linkerbeen) te beschadigen. De neurochirurgen gingen heel voorzichtig te werk. Te voorzichtig. Want hoewel Dagmars been niet verlamd raakte had ze na de operatie nog net zo veel epilepsie als daarvoor. De artsen lieten het hier gelukkig niet bij zitten en twee weken later volgde de derde hersenoperatie. Dit keer werden Dagmars hersenen een stuk hardhandiger aangepakt, wat een veel betere tactiek bleek te zijn. Haar epilepsie verdween als sneeuw voor de zon. En haar been, dat deed het nog, zij het wat met horten en stoten. Inmiddels gaat Dagmar al anderhalf jaar epilepsieloos door het leven, en met een spalk om haar been is er niets dat ze niet kan.

CRITERIA VOOR DEPRESSIE

Voor het vaststellen van een depressieve episode* moet minstens een van de volgende twee kernsymptomen voor ten minste twee aaneengesloten weken aanwezig zijn:

- ▶ DEPRESSIEVE STEMMING
- ▶ VERMINDERING VAN INTERESSE OF PLEZIER

Daarnaast moeten minstens vier van de volgende nevensymptomen aanwezig zijn:

- ▶ GEWICHTSVERANDERINGEN
- ▶ SLAAPPROBLEMEN
- ▶ VERANDERD ACTIVITEITENNIVEAU
- ▶ VERMINDERDE ENERGIE
- ▶ GEVOELEN VAN WAARDELOOSHEID
- ▶ CONCENTRATIEPROBLEMEN
- ▶ ZELFMOORDGEDACHTEN

* Wanneer iemand meer dan één depressieve episode doormaakt spreken we van een depressieve stoornis.

▲ FIGUUR 25 | CRITERIA VOOR DEPRESSIE

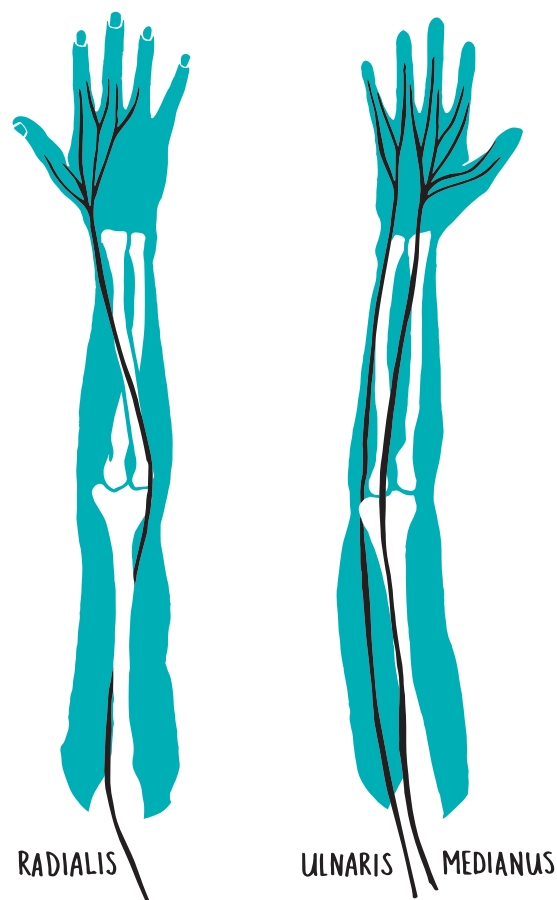
combinatie van stressvolle gebeurtenissen en een genetische vatbaarheid maken dat je uiteindelijk aan de ziekte ten prooi valt.

Elektroconvulsietherapie (ook wel *elektroshocktherapie* of *elektroshock* genoemd) is een effectieve behandeling voor hardnekkige depressies. De procedure is simpel: er wordt een stroomstoot door het hoofd van een patiënt geschoten waardoor deze een epileptische aanval krijgt. We begrijpen niet precies *hoe*, maar we weten *dat* het werkt; ruim zestig procent van de patiënten heeft baat bij de behandeling.

Een turbulente geschiedenis

Elektroconvulsietherapie werd in april 1938 uitgevonden door de Italiaanse psychiater Ugo Cerletti. Hoewel Cerletti de eerste was die met elektriciteit een epileptische aanval bij zijn patiënten wist op te wekken, was de geneeskrachtige werking van epileptische aanvallen al langer bekend. Vijf jaar eerder (1933) had de Hongaarse psychiater Ladislav Meduna namelijk een belangrijke ontdekking gedaan; hij was erachter gekomen dat het in de hersenen van zijn overleden epilepsiepatiënten krioelde van de steuncellen, terwijl de hersenen van zijn schizofreniepatiënten hier juist een tekort aan hadden. Hierdoor beseft Meduna dat epilepsie en schizofrenie een soort tegenpolen van elkaar moesten zijn.

Dit idee werd onderschreven door de Zwitserse arts Alfred Glaus. Glaus had een paar pechvogels in zijn praktijk die zowel schizofrenie als epilepsie hadden, en merkte dat de twee ziektes deze patiënten nooit tegelijkertijd troffen; als de epilepsie opspeelde hadden de patiënten geen psychoses, als de schizofrenie opspeelde hadden ze geen epileptische aanvallen. Door dit verhaal begon Meduna zich af te



▲ FIGUUR 41 | DE HAND WORDT DOOR DRIE ZENUWEN AANGESTUURD

wordt er een elektrode in de *thalamus* gestoken (zie hersenkaart), waardoor veertig procent van de patiënten volledig van de hoofdpijn kan worden afgeholpen.

Ruggermergstimulatie

Ruggermergstimulatie is de meest gebruikte vorm van neurostimulatie bij pijn. De behandeling wordt toegepast als de zenuwen in het ruggermerg beschadigd of geïrriteerd zijn geraakt (bijvoorbeeld na een hernia-operatie). Laten we chronische beenpijn als voorbeeld nemen; de aandoening waar ook Tanja (aan het begin van dit hoofdstuk) last van had. In het totaal zijn er tien zenuwen die vanuit het ruggermerg het been in lopen: vijf *lumbale* zenuwen (L1-L5) en vijf *sacrale* zenuwen (S1-S5). ► FIGUUR 42 Op het moment dat een van deze zenuwen beschadigd of geïrriteerd raakt, zal een specifiek deel van het been pijn gaan doen. Zo had Tanja bijvoorbeeld uitstralende pijn van haar linker bil tot aan haar linker kleine teen; precies het gebied dat door de eerste sacrale zenuw (S1) wordt aangestuurd.

Bij ruggermergstimulatie wordt er, onder plaatselijke verdoving, een elektrode tegen het ruggermerg aangelegd, precies op de plek waar de pijnlijke zenuw naar buiten komt. Tijdens de operatie wordt de elektrode eerst op een uitwendige batterij aangesloten, waardoor de betreffende zenuw meteen onder stroom komt te staan. Als het goed is zal de patiënt hierdoor meteen tintelingen gaan voelen in het gebied dat door de zenuw wordt aangestuurd. In dat geval ligt de elektrode op de goede plaats en kan de rug weer worden dichtgemaakt. Na een proefperiode van twee weken – waarin wordt gekeken of de pijn daadwerkelijk afneemt – wordt de pulsgenerator geïmplant, meestal onder de heup.

De toekomst van de meterkast

Er wordt vaak gedacht dat het leven van een volledig verlamde patiënt niet de moeite waard zou zijn; veel mensen zouden op voorhand de dood verkiezen boven een bewegingsloos bestaan. Dit is de reden waarom nog altijd 95% van de ALS-patiënten besluit om van *invasieve beademing* af te zien. Maar is dit wel terecht? Uit onderzoek blijkt namelijk dat volledig verlamde patiënten niet significant minder gelukkig zijn dan “gezonde” mensen, en dat euthanasie onder deze patiënten verrassend weinig voorkomt. Genoeg reden dus om meer ALS-patiënten aan de invasieve beademing te krijgen; iets waar *brain-computerinterfaces* mogelijk aan bij kunnen dragen. Want als we patiënten in de toekomst betere vooruitzichten kunnen geven, zullen er ongetwijfeld meer patiënten voor kiezen om in leven te blijven.

Maar voor het zover is moeten er nog twee problemen worden opgelost. Ten eerste zijn brain-computerinterfaces op dit moment nog te onbetrouwbaar om veilig door patiënten gebruikt te kunnen worden. Dit heeft ermee te maken dat de motorische cortex niet alleen actief wordt als je een beweging maakt/wilt maken, maar ook als je iemand langs ziet lopen of even in gedachten afdwaalt. Hierdoor kan de brain-computerinterface (bijvoorbeeld een robotarm) gemakkelijk op hol slaan; in het laboratorium is dat geen ramp – de wetenschappers kunnen de arm handmatig uitzetten – maar in het dagelijks leven kan het tot levensgevaarlijke situaties leiden. Het is weliswaar mogelijk om deze onbedoelde activatiepatronen grotendeels weg te filteren, maar dit vereist een peperdure supercomputer die patiënten doorgaans niet in hun woonkamer hebben staan.

Dat brengt ons bij het tweede probleem; brain-computerinterfaces brengen veel kosten met zich mee. Een antropomorische (mens-gelijke) robotarm kost honderdduizenden euro's, en dan hebben we het nog niet over de hersenoperatie, de elektroden, de pulsgenerator en het levenslange onderhoud. Deze kosten zullen omlaag moeten en er is maar één manier om dat te doen: meer mensen aan brain-computerinterfaces helpen. Dit is precies wat er nu gebeurt; commerciële brain-computer interfaces schieten als paddenstoelen uit de grond en het zal dan ook niet lang meer duren voor (uitwendige) brain-computerinterfaces op grote schaal door “gezonde” mensen kunnen worden gaan toegepast.

Laura haalde diep adem terwijl de rechter het woord nam. Een maand eerder was ze voor het eerst met haar nieuwe Tesla op pad geweest (van haar ouders gekregen voor het behalen van haar *breinbewijs*) toen de auto plotseling op tilt sloeg en met volle vaart een fietser schepte. Deze was in het ziekenhuis beland en nu moest Laura zich voor het gerecht verantwoorden. “Mevrouw Vonk,” begon de rechter, “aan de hand van uw hersengolven zijn we tot de volgende conclusie gekomen. Hoewel u uiteraard niet de intentie had om het slachtoffer aan te rijden, blijkt dat u voorafgaand aan het ongeval niet met uw gedachten op de weg was. Waar uw gedachten wel waren, mevrouw Vonk, zal ik deze rechtbank besparen.” De rechter keek even op van zijn papier. “Daarom zal uw breinbewijs per direct worden ingevorderd en zult u voor een periode van zes maanden geen enkele brain-computerinterface mogen bedienen.”

Als het ons lukt om de huidige obstakels te overwinnen, zullen brain-computerinterfaces in de nabije toekomst een steeds grotere rol gaan spelen; een scenario waarbij laptops, auto's en huishoudelijke