



**Brainmarker.com**  
NEUROFEEDBACK & NEURO-EDUCATION



## Opleiding Trainer Neurofeedback

# Inhoudsopgave

<b>Welkom in de wonderbaarlijke wereld van neurofeedback!</b>	<b>4</b>
<b>De Patient Journey</b>	<b>5</b>
De belangrijkste elementen van de patient journey:	5
<b>1 De cliënt leest of hoort van jouw praktijk en neurofeedback</b>	<b>6</b>
1.1 Wat leg ik uit aan de cliënt?	6
<b>Serie uitlegkaarten</b>	<b>7</b>
<b>Brainmarker Balance Scale (BBS) en omgevingscurve</b>	<b>9</b>
<b>2 Aanmelding</b>	<b>10</b>
<b>3 Voormeting</b>	<b>11</b>
3.1 Het uitvoeren van de voormeting	11
Stap 1: De EEG-band activeren en aanbrengen	11
Stap 2: De meting uitvoeren in de app	12
Stap 3: De code delen met de trainer en de cliënt aanmaken	16
<b>4 Neurofeedbacktraining</b>	<b>24</b>
Trainingsdoel instellen	24
Trainingstraject	24
LINK: Bekijk de neurofeedbackprotocollen	25
Voortgang	25
Neurofeedback aan de cliëntkant	26
1 Video's importeren	28
2 Training starten	31
3 Voortgang	36
4 Voortgangsrapportage	37
5 Uitloggen	38
Neurofeedbackresultaten in het dashboard	39
<b>5 Nameting</b>	<b>42</b>
<b>6 Nazorg</b>	<b>42</b>
<b>Brainmarker encyclopedie</b>	<b>43</b>
De drie doelstellingen van een voormeting	43
1 Het bepalen of training zinvol is	43
2 Het bepalen van een trainingsprotocol	43

3 Het meten van de toestand van de cliënt als basis voor de effectmeting. Meten is weten.	44
De voormeting	44
De EEG-band en de voormeting	44
Meetcondities	47
Meetlocaties	49
EEG	50
EEG-toestanden in kleur	51
EEG-signaal en ruis	54
Maatregelen om ruis te onderdrukken	54
Soorten EEG-signalen	55
QEEG	58
Neurofeedback	61
Neurofeedbackprotocollen	63
Trainingsfrequentie en trainingsduur	67
Feedback via YouTube-filmpjes	69
Nameting	70
Kwaliteitscontrole	71
Metten van effectiviteit	72
<b>Vragenlijsten</b>	<b>73</b>
<b>Literatuuroverzicht</b>	<b>74</b>
Concentratieproblemen/ADHD	74

# Welkom in de wonderbaarlijke wereld van neurofeedback!

In Nederland lees je uiteenlopende meningen over neurofeedback. Het is een oplossing voor veel klachten, maar wordt ook beschreven als discutabele methode zonder enige vorm van onderbouwing. Dit terwijl in de landen om ons heen, neurofeedback al jaren wordt aangeboden als erkende therapie door psychiaters en ergotherapeuten. Deze behandelingen worden ook vergoed vanuit de zorgverzekering. Wij kunnen ons goed voorstellen dat er in Nederland veel discussie is. Er zijn praktijken die neurofeedback zonder enige vorm van onderbouwing aanbieden. Ook ontwikkelen sommige fabrikanten apparatuur met op neurofeedback gebaseerde behandelmethodes, die niet zijn onderzocht. Hierdoor wordt neurofeedback in Nederland, in tegenstelling tot andere landen, niet altijd positief ontvangen. Dit is jammer, want neurofeedback is meetbaar en wetenschappelijk onderbouwd. Er zijn vele studies die aantonen welke trainingsprotocollen werken bij specifieke klachten. Met aantoonbaar langdurig resultaat. We hopen dat je met deze opleiding en onze ondersteuning jouw cliënten de optimale training kunt bieden en onze visie kunt ondersteunen: neurofeedback breed toegankelijk maken om klachten bij zoveel mogelijk mensen te verbeteren.

Meten is weten. Het kwaliteitsprotocol van Brainmarker bevat de volgende onderdelen:

- Apparatuur toont via de software het klinisch EEG, net als in het ziekenhuis.
- De software en de hardware filteren ruis. Bij onvoldoende goede data, moet de EEG-meting over.
- Dankzij een uniek patent worden de breintoestanden in kleur uitgedrukt.
- Breinmeting en begeleiding altijd onder supervisie van een persoonlijke trainer.
- EEG-meting in combinatie met vragenlijsten onderbouwen de hulpvraag.
- Het neurofeedbackprotocol is wetenschappelijk onderbouwd en wordt ingesteld naar aanleiding van de EEG-voormeting en analyse.
- Het aantal trainingen wordt bepaald door de primaire klacht. Bij een eigenschap (bijvoorbeeld ADHD) minimaal 40 trainingen voor langdurig resultaat. Bij een toestand (bijvoorbeeld stress) kunnen 20 trainingen het gewenste resultaat opleveren.
- Neurofeedback en het gekozen trainingsprotocol worden aan de cliënt uitgelegd in begrijpelijk taalgebruik met behulp van plaatjes. Ook bij kinderen.
- Minimaal drie keer per week thuis trainen voor optimaal effect. De trainer monitort op afstand. Na iedere training geeft de cliënt feedback via de app.
- De voortgang en het effect van de training zijn zichtbaar in een lijndiagram. De cliënt ontvangt een voortgangsrapportage. Indien nodig wordt het trainingsprotocol bijgesteld.
- We evalueren samen het traject met behulp van de nameting en vragenlijsten.

De client ontvangt drie rapportages:

1. Voormeting en analyse
2. Voortgangsrapportage
3. Eindmeting en evaluatie

# De Patient Journey

Bij Brainmarker staat de cliënt centraal. We hebben daarom gekozen om de 'patient journey' als leidraad te nemen voor de opleiding. Patient journey is een veel gebruikt Engels begrip binnen de geneeskunde. Het beschrijft de complete weg die de cliënt samen met jou aflegt.

Door de patient journey als uitgangspunt te nemen, vergeten we nooit dat de cliënt voorop staat. We bieden niet alleen een effectieve neurofeedbacktraining, maar willen ook dat de cliënt de training en interactie met de therapeut als prettig ervaart. Want uit diverse onderzoeken blijkt dat de ervaring significant kan bijdragen tot behandel- en trainingseffecten. Zo bereiken we maximale impact op de gezondheid.

Deze opleiding bestaat daarom uit twee delen: praktijk en theorie. Je leert enerzijds alles wat je weten moet om een goede training aan te bieden. Maar je leert ook hoe je de achtergrond en effecten van de training kunt uitleggen aan de cliënt. Daarom heet de cursus **neurofeedback en neuro-educatie**.

## De belangrijkste elementen van de patient journey:

- Intake en uitleg
- Breinmeting (voormeting)
- Korte vragenlijst en analyse
- Rapportage versturen per mail
- Instellen protocol neurofeedback in de thuis-app
- Cliënt 3 x per week neurofeedback trainen met eigen Youtube-filmpjes
- Trainer monitort data
- Voortgangsrapportage aan de hand van data versturen per mail
- Tussentijds contact met cliënt
- Eventueel bijstellen protocol (maatwerk)
- Breinmeting (eindmeting)
- Evaluatie, klachtenlijst en analyse
- Eindrapportage versturen per mail
- Nazorg

# 1 De cliënt leest of hoort van jouw praktijk en neurofeedback

Iedere patient journey begint met een intentie. Als jij of een familielid klachten heeft, wil je graag weten welke behandelmethoden er mogelijk zijn. Je gaat op zoek naar informatie op internet en vraagt vrienden en bekenden om hun advies.

Iedereen die contact opneemt met jou of je praktijk heeft wel eens gehoord van neurofeedback. Sommige mensen hebben veel gelezen en willen perse neurofeedback training. Anderen weten alleen dat ze van hun klachten af willen en zoeken naar allerlei methodes. In beide gevallen is het belangrijk dat je concreet kunt uitleggen wat neurofeedback inhoudt. Wij helpen in deze cursus om de informatie over de achtergronden van neurofeedback op een juiste manier uit te leggen.

## 1.1 Wat leg ik uit aan de cliënt?

Iedereen kan via internet een enorme hoeveelheid informatie over neurofeedback vinden. Het is voor leken vrijwel onmogelijk om hier het kaf van het koren te scheiden: je weet niet wat klopt en wat niet. Ook hebben veel therapeuten en artsen moeite om uit te leggen wat neurofeedback nu precies inhoudt. Wij vinden het daarom belangrijk om alle aspecten van neurofeedback duidelijk uit te leggen. In begrijpelijk taalgebruik met behulp van beelden. Hierbij beperken we ons tot de wetenschappelijke onderbouwde protocollen.

Op het voorhoofd meet en train je met neurofeedback klachten behorende bij:

- ADHD en ADD
- Concentratieproblemen
- Impulsief en/of hyperactief gedrag
- Hoog sensitief, HSP
- Stress of burn-out
- Angststoornis
- Depressie

De uitkomst van de EEG-voormeting moet overeenkomen met de primaire klacht. De vragenlijsten onderbouwen de hulpvraag. We stellen geen diagnoses. Aan de hand van de analyse wordt het neurofeedbackprotocol bepaald. Tenslotte neem je ook geen bloeddrukverlagende medicatie zonder eerst je bloeddruk te meten. Neurofeedback is maatwerk. De voortgang van de training wordt doorlopend gemonitord. Brainmarker werkt SMART (Specifiek, Meetbaar, Aanvaardbaar, Realistisch en Tijdgebonden). Het resultaat van de training is niet alleen voelbaar, maar ook meetbaar dankzij de klachtenlijsten, een voortgangsrapportage, voor- en nameting.

### **Hersenen leren door beloning**

Als het neurofeedbackprotocol is bepaald, start je met de de breintraining. De hersenen veranderen continu van toestand. Dit zie je ook in een EEG-meting: het signaal van de hersenen is nooit constant maar verandert steeds. Deze verandering vormt de basis van neurofeedback: een persoon ziet zijn eigen hersenactiviteit veranderen en krijgt positieve feedback op die momenten waarop de activiteit verbetert. Deze vorm van leren heet operante conditionering: je leert door positieve en negatieve feedback. We weten niet hoe we dit doen, we weten alleen dat het steeds beter gaat. Net als bij fietsen: als kind leren we met vallen en opstaan. Plotseling blijven we beter en langer zitten op de fiets en deze toestand van hersenen en spieren wordt positief bekrachtigd. Deze informatie wordt vastgelegd in je brein: fietsen verloor je niet meer.











### **Breintoestanden in kleur**

We maken tijdens de opleiding gebruik van een uniek patent waarbij de breintoestanden in kleur worden uitgedrukt. Dit zie je terug in de lesstof, het dashboard, de rapportages en de brein-encyclopedie. Zo kunnen we de uitkomst van de breinmeting simpel uitleggen aan cliënten, zelfs aan kinderen.

### **Neurofeedbacktraining: zoveel smaken zijn er niet**



De breintoestanden zijn in de neurologie ingedeeld in verschillende golven (delta, theta, alpha, SMR, beta en high beta). Brainmarker drukt deze golven uit in kleur. Afhankelijk van de primaire klacht en de EEG-meting wordt de neurofeedbacktraining bepaald. Wij werken alleen met wetenschappelijke onderbouwde protocollen uit studies. De trainingen zijn beoordeeld op effectiviteit. Je kunt in de software van de brainmarker kiezen uit de vier onderstaande trainingen of een combinatie hiervan.

			
Inhibitie	Inhibitie	Stimulatie	Inhibitie
			

### **Kwaliteit neurofeedbacktraining verbeteren**

Brainmarker doet zelf ook onderzoek naar de effecten van neurofeedback en publiceert de uitkomsten voor wetenschappelijke doeleinden. We vragen daarom aan de cliënten in jouw praktijk of zij hun data anoniem ter beschikking willen stellen. Zo verbeteren we doorlopend de kwaliteit en kunnen we in de toekomst cliënten nog beter voorlichten. Zo kan bijvoorbeeld het aantal trainingssessies worden geoptimaliseerd bij bepaalde klachten. Of kunnen we onderzoeken combineren door bijvoorbeeld de verwerkingssnelheid te testen, voor en na neurofeedbacktraining.

### **Als jouw brein niet in de omgeving past, krijg je klachten.**

Brainmarker is meer dan het aanbieden van neurofeedback. We doen doorlopend onderzoek en werken met kwaliteitsprotocollen zodat de cliënt optimaal resultaat heeft, ook lang na de training. Daarbij moet rekening worden gehouden dat gedrag niet alleen wordt bepaald door de breintoestanden. Het brein, het lichaam en de omgeving zijn gekoppelde systemen zijn die elkaar doorlopend beïnvloeden. Met dit inzicht begrijpt de cliënt waar de klachten zijn ontstaan. Het heeft namelijk geen zin om stress te trainen met neurofeedback als de klachten opnieuw worden geactiveerd door de omgeving. Dan moeten we ook naar de omgeving kijken.

### Brainmarker Balance Scale (BBS) en omgevingscurve



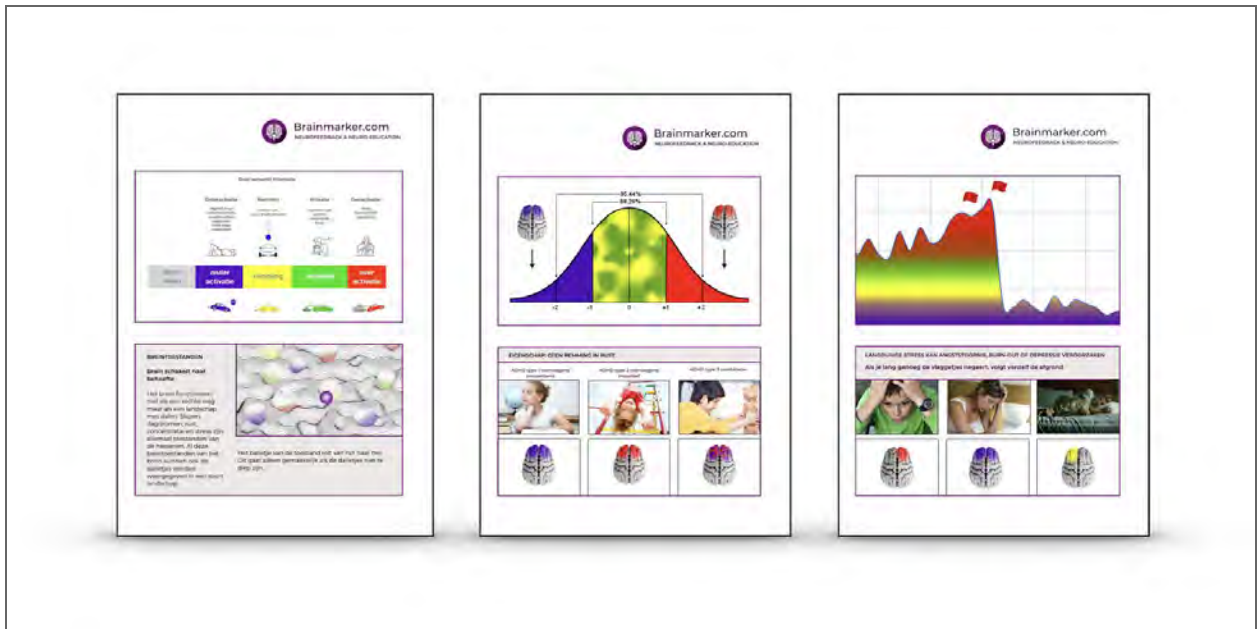
We maken tijdens de opleiding een analyse van het brein, het lichaam en de omgeving. We werken we met de Brainmarker Balance Scale: een praktische tool om gedrag te analyseren. Met de omgevingscurve wordt duidelijk welk breintype werkt vanuit geheugen en wie voorkeur heeft voor improviseren. Dit hangt direct samen met de gewenste omgeving: voorspelbaar of wanorde. Vandaar dat wij zeggen: als jouw brein niet in de omgeving past, krijg je klachten. Houd altijd de Brainmarker Balance Scale en de omgevingscurve bij de hand, om de cliënt de samenhang tussen hersenen, gedrag en omgeving te verduidelijken.



## Serie uitlegkaarten

Om de cliënt van duidelijke informatie te voorzien, hebben we enkele uitlegkaarten voor jullie gemaakt. De achtergrondinformatie vind je in het lesboek Grip op gedrag. Je kunt deze kaarten gebruiken om samen met de cliënt door te nemen:

- Uitleg EEG-sigitaal
- Breintoestanden
- Uitleg rapportage
- Normaalcurve en eigenschap geen remming
- Focus en concentratieproblemen (theta/beta-ratio)
- Stress: gekoppelde systemen brein en lichaam
- Ziektebeelden en toestand (stress, burn-out, angststoornis en depressie).
- Wat is neurofeedback?





## 2 Aanmelding

Ieder trainingstraject start met de aanmelding van de cliënt bij jouw praktijk. Hij neemt contact op via e-mail, telefoon of via het contactformulier op de website. Je kunt ook een videocall uitvoeren met potentiële cliënten. Zorg er wel voor dat je van tevoren duidelijk de begin- en eindtijd communiceert, zodat de cliënt kort en bondig de vraag kan stellen. Sommige cliënten wensen eerst nog wat meer informatie te krijgen van de trainer voordat ze besluiten om met neurofeedback te starten. Je vindt in hoofdstuk 1 alle informatie die je nodig hebt om cliënten uit te leggen wat de meerwaarde van neurofeedback is, en bij welke klachten het kan helpen.

### **Benodigde apparatuur voor cliënt: mobiel of tablet**

Indien uit het eerste gesprek blijkt dat de cliënt in aanmerking komt voor neurofeedback, wordt hij uitgenodigd om de Brainmarker-app te downloaden vanuit de Play store of App store. Vraag de cliënt of hij een recente smartphone of tablet/iPad heeft met iOS of Android besturingssysteem. Wanneer de smartphone of tablet ouder dan 3 jaar is, kun je het beste de versie van het besturingssysteem opvragen en bij Brainmarker centraal navragen of deze versie nog ondersteund wordt. Zo kan de cliënt ook thuis aan de slag met de app.

### **Kwaliteitsprotocol: aantal keer trainen per week**

Door minimaal drie keer per week te trainen, heb je maximaal effect. Een hoge trainingsfrequentie zorgt net als bij topsporters, voor snel en langdurig resultaat. Dit lukt alleen als de cliënt thuis traint met een EEG-band. Een bezoek aan een praktijk kost veel tijd en energie en schiet er daardoor makkelijk bij in. Als de cliënt minder dan drie keer per week traint, verschijnt er een melding in het dashboard. Je kunt dan contact opnemen. Bij onvoldoende trainen kan Brainmarker geen kwaliteit garanderen en zal het effect van de neurofeedback minimaal zijn.



1 x per week trainen



3 x per week trainen

## 3 Voormeting

Nadat een cliënt zich bij je praktijk heeft aangemeld en de EEG-band heeft ontvangen, is de volgende stap het uitvoeren van een voormeting. Een voormeting legt de basis voor de verdere training en bestaat altijd uit het meten van klachten en gedrag enerzijds, en de activiteit van de hersenen anderzijds. Je kunt geen trainingstraject starten zonder voormeting, omdat je dan niet weet wat je moet trainen en je daarna niet kunt bepalen of de training effectief was.

### **EEG-band**

De voormeting wordt gemaakt met een EEG-band in combinatie met de Brainmarker-app. Je kunt in de toekomst kiezen uit verschillende banden. Let op: sommige EEG-bands passen beter bij kinderen. Het Brainmarker-team informeert je graag wat de meest geschikte EEG-band is. Je ontvangt bij ons alle informatiemateriaal over het aanbrengen van de EEG-band, het opladen ervan, en het schoonmaken. Deze informatie kun je delen met de cliënten.

Extra EEG-banden kun je bestellen via: [www.brainmarker.com/eegband](http://www.brainmarker.com/eegband)



**Een voormeting heeft meerdere doelstellingen:**

- A. Het bepalen of training zinvol is**
- B. Het bepalen van een trainingsprotocol**
- C. Het meten van de toestand van de cliënt als basis voor de effectmeting**

[Klik hier voor uitleg over de drie doelstellingen van de voormeting.](#)



## 3.1 Het uitvoeren van de voormeting

De cliënt kan de voormeting thuis uitvoeren of in de praktijk. De app voor de cliënt is zo ontwikkeld dat hij de cliënt door de voormeting leidt. Meestal zul je als trainer de cliënt hierbij begeleiden, hetzij in de praktijk of op afstand. De voormeting bestaat uit een aantal stappen, die we achter elkaar zullen bespreken.

### Stap 1: De EEG-band activeren en aanbrengen

We maken bij Brainmarker gebruik van meerdere zogenaamde EEG-banden. EEG-banden zijn apparaten waarmee de hersenactiviteit gemeten kan worden op bepaalde punten. Cliënten moeten zorgen dat de EEG-banden zijn opgeladen, zodat de meting kan worden uitgevoerd. Het aanbrengen van de EEG-band luistert nauw. Als ze niet goed zijn aangesloten, kan de kwaliteit van het signaal onvoldoende zijn en moet de meting worden herhaald.

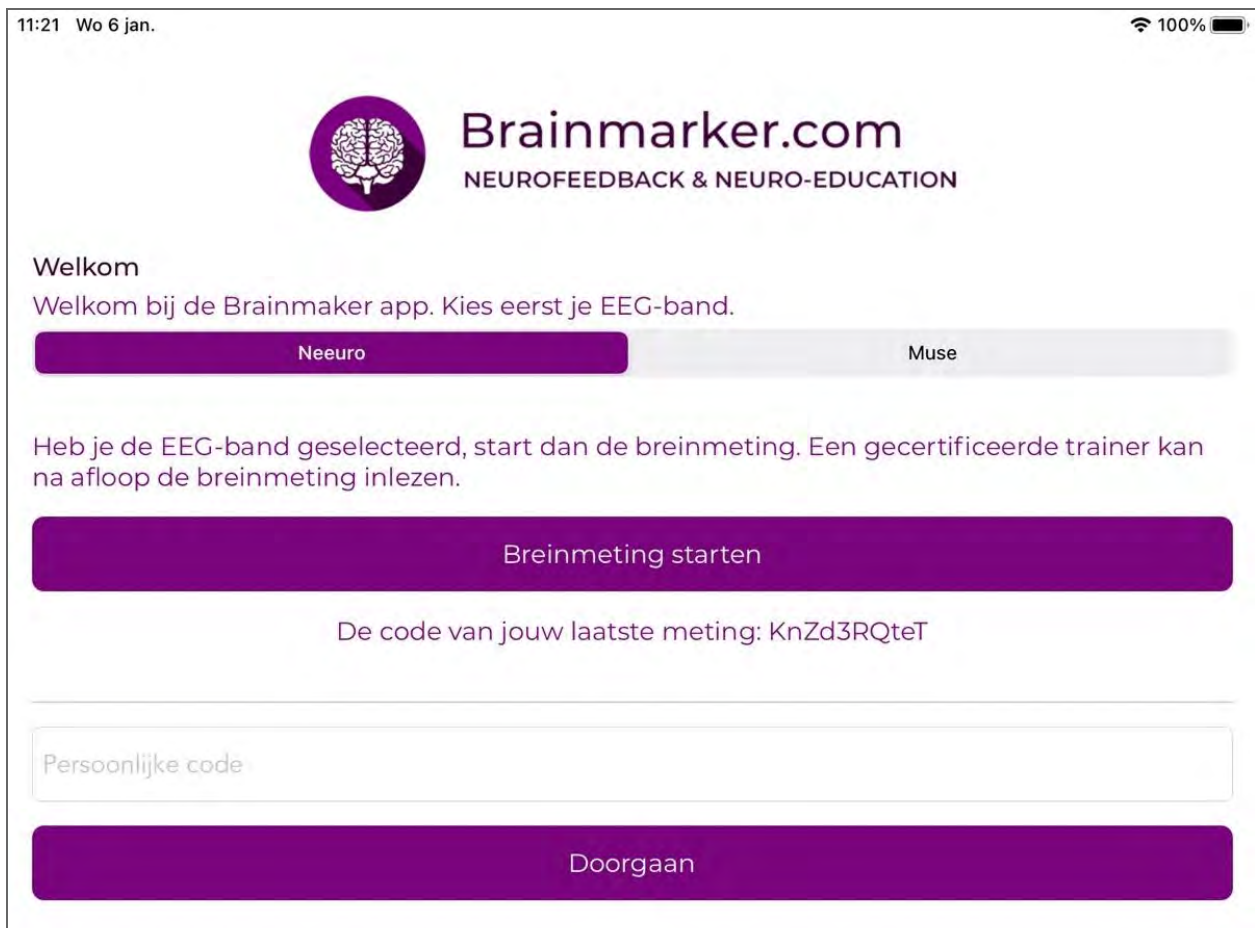
Zodra de EEG-band is aangezet, gaat een lampje op de band aan. Als de cliënt nu de app opent, herkent de app de betreffende band en kan de meting starten. Je kunt [hier](#) meer lezen over de EEG-banden.




## Stap 2: De meting uitvoeren in de app

Nadat de cliënt de app heeft gestart, verschijnt een startscherm. Eerst moet de EEG-band gekozen worden (MUSE of Neeuro), zodat het programma weet welke band gebruikt wordt om de meting uit te voeren. Als de foutieve band is aangeklikt, zal het programma de band niet kunnen vinden en verbinden en kan de meting niet worden uitgevoerd.

Vervolgens dient de cliënt op de paarse knop “**Breinmeting starten**” te klikken. In sommige gevallen herkent het programma meteen dat er een EEG-band in de buurt is en zal deze selecteren. In andere gevallen moet de cliënt de EEG-band selecteren. De band verschijnt als een code in beeld. Door hierop te klikken, wordt de band gekoppeld aan de app en is hij klaar voor de meting.



11:21 Wo 6 jan. 100%



# Brainmarker.com

NEUROFEEDBACK & NEURO-EDUCATION

Welkom  
Welkom bij de Brainmaker app. Kies eerst je EEG-band.

NeeuroMuse

Heb je de EEG-band geselecteerd, start dan de breinmeting. Een gecertificeerde trainer kan na afloop de breinmeting inlezen.

Breinmeting starten

De code van jouw laatste meting: KnZd3RQteT

---

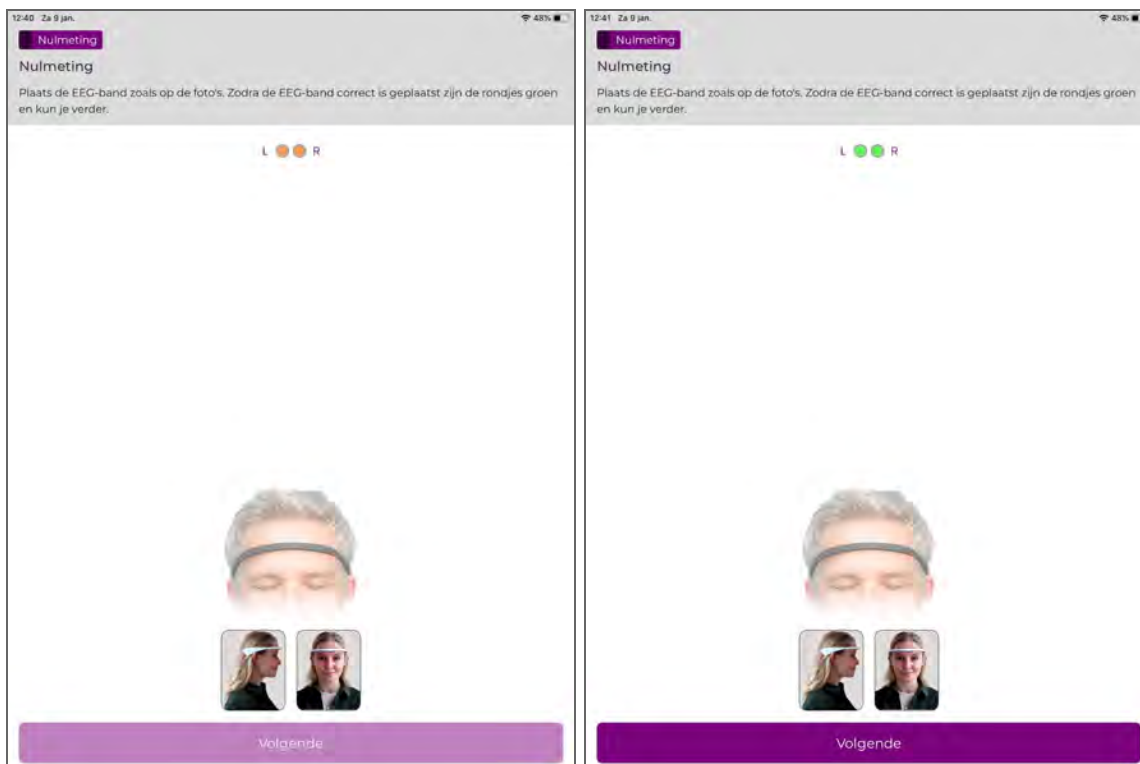
Persoonlijke code

Doorgaan

Voordat de meting start, bepaalt de software of de band goed is aangesloten. De cliënt ziet hiervoor in het volgende scherm twee bolletjes, die een oranje of groene kleur hebben. De bolletjes geven aan hoe goed de elektrodes zijn aangesloten: het linker bolletje geeft de linker elektrode weer, het rechter bolletje de rechter elektrode. Zolang als het bolletje oranje is, is de



betreffende elektrode niet goed aangesloten. Zodra beide bolletjes groen zijn, kan de meting starten. De knop “Volgende” wordt dan automatisch geactiveerd.



*Screenshot links: de EEG-band is niet goed aangesloten, de bolletjes zijn daarom oranje. De knop “**volgende**” is niet actief. Screenshot rechts: De EEG-band is links en rechts goed aangesloten, waardoor de bolletjes groen kleuren. Hierdoor wordt de knop “**volgende**” automatisch geactiveerd.*

Als (een van) de bolletjes niet groen worden, dan dient de cliënt de huid nogmaals schoon te maken. Bovendien moet bekeken worden of de elektrodes, inclusief referentie-elektrodes, goed aansluiten op het voorhoofd. Meer informatie hierover in te lezen in het hoofdstuk over de [EEG-band](#).

Nadat de bolletjes groen zijn, drukt de cliënt op “Volgende” waarna hij in het startscherm van de voormeting komt. In dit scherm is nu de knop “**Starten**” zichtbaar. Zodra hij op deze knop klikt, begint de voormeting vanzelf en doorloopt 3 verschillende meetcondities: ogen gesloten, ogen geopend en een cognitieve taak. In totaal duurt de voormeting 5 minuten. De cliënt dient rechtop te zitten, in een ontspannen toestand. De ruimte dient zo min mogelijk afleiding te bevatten, zowel qua beeld als geluid.



De breinmeting met de EEG-band bestaat uit:

2 minuten ogen dicht

2 minuten ogen open (voor je uit staren)

1 minuut een cognitieve taak (denktaak)

Meer informatie over de drie meetcondities vind je in het hoofdstuk [meetcondities](#).

Let op: in de app zit een automatische ruisdetectie ingebouwd. Indien meer dan de helft van het signaal niet bruikbaar is voor analyse, zal de app aangeven dat de meting opnieuw moet worden uitgevoerd. De cliënt kan dan het beste de huid opnieuw schoonmaken en drogen, en de band weer goed aanbrengen. De hele voormeting van in totaal 5 minuten dient dan opnieuw te worden uitgevoerd.

Tijdens de meting ziet de cliënt twee signalen: één signaal van de linker en één van de rechter elektrode. Je kijkt live mee met de voormeting en kunt zien hoe het EEG eruit ziet en of er niet te veel ruis in het signaal is. Hoe een EEG-sigitaal eruit ziet en onderscheiden kan worden van ruis lees je in het hoofdstuk [EEG-sigitaal en ruis](#).

### Stap 3: De code delen met de trainer en de cliënt aanmaken

Nadat de 3 meetcondities zijn uitgevoerd, zal de app automatisch een code genereren. De cliënt dient deze code naar de trainer te sturen, zodat deze met behulp van de code de cliënt kan aanmaken in zijn dashboard.



Zodra je als trainer de code hebt gekregen, ga je aan de slag in jouw persoonlijke dashboard. Je gaat via je browser naar [therapeut.brainmarker.com](https://therapeut.brainmarker.com) en je logt in. Het eerste scherm dat verschijnt is het dashboard, waar je meteen de code van de cliënt kunt intypen (onder het kopje “**nieuwe cliënt annemen**”).

Brainmarker.com  
NEUROFEEDBACK & NEURO-EDUCATION

# Dashboard

Björn Crüts

Dagelijks overzicht voor Björn Crüts

Cliënten totaal Trainingen 1

## Nieuwe cliënt aannemen

Heeft u een nieuwe cliënt? Laat de cliënt een breinmeting uitvoeren op zijn of haar eigen telefoon. Na de meting ontvangt u van de cliënt een code, vul deze code hieronder in om het intake proces te starten.

Meetcode  
KnZd3RQteT

✓ Verifiëren

Zodra je de code hebt ingetypt, klik je op “**verifiëren**”. Als de code klopt, dan wordt je vanzelf doorgeleid naar het volgende scherm. Het kan voorkomen dat de code niet klopt (foutmelding: Meetcode niet gevonden). Kijk dan goed of je de code juist hebt ingetypt, of dat de cliënt de code juist heeft gedeeld.

## Nieuwe cliënt aannemen

Heeft u een nieuwe cliënt? Laat de cliënt een breinmeting uitvoeren op zijn of haar eigen telefoon. Na de meting ontvangt u van de cliënt een code, vul deze code hieronder in om het intake proces te starten.

Meetcode  
KnZd3RQteT

✓ Verifiëren

Bij het invullen van een juiste code verschijnt eerst een pop-up bericht:

### Voorwaarden ✕

Zowel mijn cliënt als ik als behandelaar gaan akkoord om alle verkregen data geanonimiseerd te delen voor wetenschappelijk onderzoek.

Ik ga als behandelaar akkoord met de **behandelvoorwaarden**.

Mijn cliënt gaat akkoord met de **clientvoorwaarden**.


Doorgaan

Je kunt pas doorgaan als je minimaal vakje 2 en 3 hebt aangevinkt. Het aanvinken van de vakjes is van groot belang, aangezien hiermee de communicatie tussen trainer en cliënt, en trainer en Brainmarker wordt vastgelegd en goedgekeurd. De cliënt dient jou als trainer toestemming te geven om de data in te zien en dient ook toestemming te geven om Brainmarker data in te laten zien indien dit nodig is (bijvoorbeeld bij vragen over een voormeting of neurofeedbacktraining). Het eerste vakje is niet verplicht. Als de cliënt hiermee akkoord gaat, dan mag Brainmarker zijn data geanonimiseerd gebruiken voor wetenschappelijk onderzoek. Dit betekent dat de verkregen data nooit meer herleidbaar is naar de cliënt.

Na het klikken op de knop “**doorgaan**” kom je in het venster waar je de cliëntgegevens kunt invullen. Vul hierbij de naam, geboortedatum en andere gegevens in. Je kunt eventueel ook nog een notitie erbij schrijven. Deze kan betrekking hebben op bijvoorbeeld een speciale situatie tijdens de voormeting of belangrijke informatie waar je altijd aan herinnerd wil worden.

Brainmarker.com  
NEUROFEEDBACK & NEURO-EDUCATION
←

## Nieuwe cliënt



Björn Crüts

- ☰ Dashboard
- 👤 Cliënten
- € Facturen
- 👤 Mijn profiel
- 🚪 Log uit

← Terug naar overzicht

### Profiel

Naam\*

Geboortedatum\*

Notities

### Contactgegevens

Adresregel 1\*

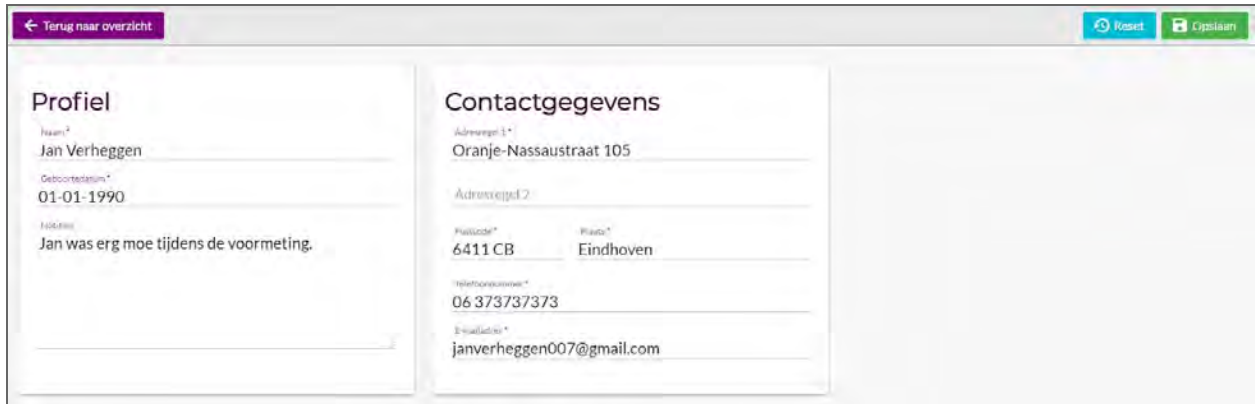
Adresregel 2

Postcode\*  Plaats\*

Telefoonnummer\*

E-mailadres\*

Als je alle gegevens correct hebt ingevuld, kun je in de rechterbovenhoek klikken op de groene knop “**opslaan**”. Als je de velden opnieuw wilt invullen, dan kun je klikken op de blauwe knop “**reset**”.



The screenshot shows a web form with two main sections: 'Profiel' and 'Contactgegevens'. At the top left is a purple button '← Terug naar overzicht'. At the top right are two buttons: a blue 'Reset' button and a green 'Opslaan' button. The 'Profiel' section contains fields for 'Naam\*' (filled with 'Jan Verheggen'), 'Geboortedatum\*' (filled with '01-01-1990'), and 'Merkopmerking' (filled with 'Jan was erg moe tijdens de voormeting.'). The 'Contactgegevens' section contains fields for 'Adresregel 1\*' (filled with 'Oranje-Nassastraat 105'), 'Adresregel 2\*', 'Postcode\*' (filled with '6411 CB'), 'Plaats\*' (filled with 'Eindhoven'), 'Telefoonnummer\*' (filled with '06 373737373'), and 'E-mailadres\*' (filled with 'janverheggen007@gmail.com').

Nadat je de gegevens hebt opgeslagen, verschijnt er weer een pop-up met hierin de boodschap dat er nu een bevestigingsemail naar de cliënt gestuurd zal worden:



The dialog box is titled 'Bevestig uitnodiging' and has a close button (X) in the top right corner. It contains an information icon (i) and the text: 'Er wordt een email verzonden aan **janverheggen007@gmail.com** met instructies om de registratie af te ronden.' At the bottom, there are two buttons: '✓ DOORGAAN' and '✗ ANNULEREN'.

Je klikt vervolgens op “**doorgaan**” om deze e-mail inderdaad te laten versturen en verder te gaan in het proces.

Rechts in het scherm verschijnt nu extra informatie: de datum van de intake, en een knop om een nieuw trainingstraject te starten. Als je nergens op klikt, kan de cliënt niet starten met neurofeedbacktraining. Je moet daarom op de knop “**Start behandeling**” klikken om vervolgens het trainingstraject in te stellen en te activeren.

Een cliënt kan pas met een training starten als de coach de neurofeedbacktraining heeft ingesteld en opgeslagen.

---

The screenshot displays a user interface with two main sections. The top section, titled 'Info', contains the following details: Status: Geactiveerd; Traject: Intake; Aangemaakt: 28 dec. 2020; Laatste wijziging: 28 dec. 2020; Meest recente meting: Nooit. The bottom section, titled 'Nieuwe behandeling', includes the text 'Start een nieuwe behandeling gebaseerd op de breinmeting uitgevoerd op 28 dec. 2020 13:51' and a prominent purple button labeled '+1 Start behandeling'.

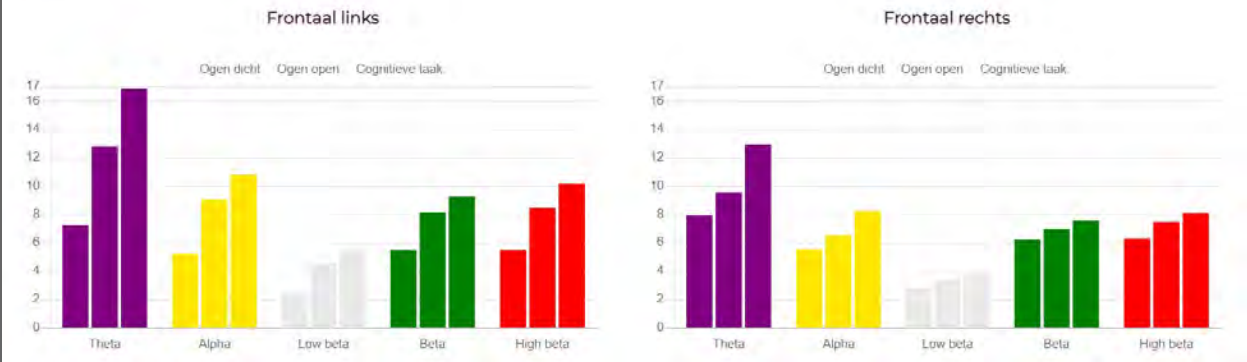
Nadat je op Start behandeling hebt geklikt, kom je in het nieuw aangemaakte cliëntenschermb. Dit scherm zul je altijd weer terugzien zodra je in de lijst van cliënten op een bepaalde naam klikt. In het scherm zie je het resultaat van de voormeting in de vorm van een zogenaamd QEEG voor iedere meetconditie, en de bijbehorende hoofdjes. Meer informatie over QEEG vind je [hier](#).



## Breïnmeting (voor training)

Exporteer

3 jan. 2021 13:12




Om nu een neurofeedbacktraining in te stellen voor een cliënt, moeten er nog vragenlijsten worden ingevuld. Zonder ingevulde vragenlijsten is het niet mogelijk om neurofeedback te starten, omdat we altijd de activiteit van de hersenen willen koppelen aan de gedragsproblemen en klachten.

Om de relevante vragenlijsten te selecteren, klik je op "toon vragenlijst" aan de rechter kant van het scherm. Er verschijnt nu een pop-up scherm waarin je eerst de hoofdklacht of primaire klacht van de cliënt moet selecteren.

Wat is de primaire klacht? ✕

- Angst(stoornis)
- Burn-out
- Concentratieproblemen
- Depressie
- Impulsief / hyper
- Stress
- Vastgestelde diagnose ADHD algemeen
- Vastgestelde diagnose ADHD onoplettend, "oude" ADD
- Vastgestelde diagnose ADHD type 2, overwegend impulsief
- Vastgestelde diagnose autisme ASS
- Versterker op zintuigen (HSP)



Zodra een hoofdklacht geselecteerd is, klik je op “**volgende**” en worden automatisch de relevante verdere vragenlijsten zichtbaar. Je dient deze altijd met een cliënt in te vullen. De hoofdklacht waarmee de cliënt bij jou verschijnt, is voor jou als therapeut de belangrijkste uitkomstmaat. Als iemand wil trainen om concentratie te verbeteren, dan zijn concentratieproblemen de hoofdklacht en dient de vragenlijst die hierop betrekking heeft te worden ingevuld. Je vindt [hier](#) meer informatie over de vragenlijsten.

Concentratieproblemen ✕

Heb je moeite met het organiseren van taken of activiteiten?  
[Nooit ... Altijd]



Vind je het lastig om je aandacht bij een taak te houden?  
[Nooit ... Altijd]

Ben je snel afgeleid door uitwendige prikkels?  
[Nooit ... Altijd]

Raak je vaak spullen kwijt?  
[Nooit ... Altijd]

Vergeet je afspraken?  
[Nooit ... Altijd]

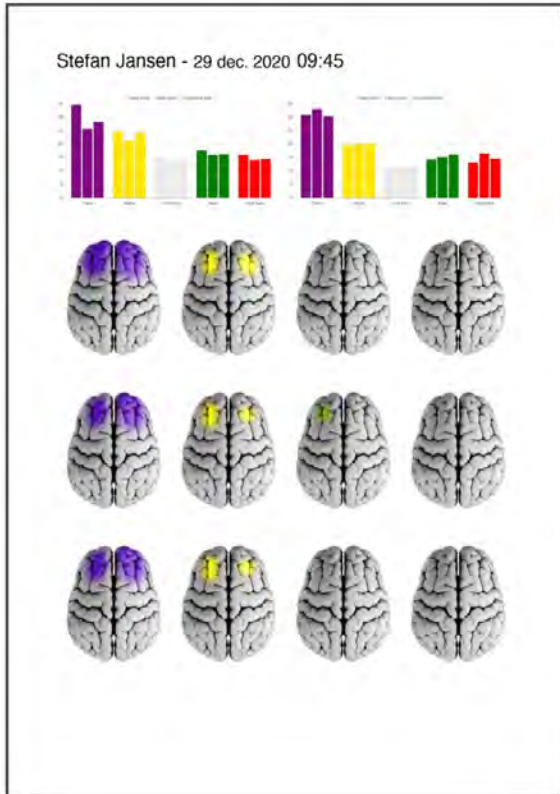
Laat je wel eens spullen uit je handen vallen?  
[Nooit ... Altijd]

Na iedere 10 trainingssessies en aan het einde van het gehele trainingstraject worden wederom vragenlijsten ingevuld. We kunnen zo de voortgang op gedragsniveau volgen en evalueren. Deze uitkomsten vergelijken we met de voortgang op hersenniveau.

### Rapportage versturen

De uitkomst van de voormeting kun je via het dashboard exporteren. Je verstuurt het verslag als pdf aan de cliënt. Als de vragenlijsten zijn ingevuld, kun je het neurofeedbacktraject instellen voor de cliënt.



Stefan Jansen - 29 dec. 2020 09:45

Primaire klacht: Vastgestelde diagnose ADHD onoplettend, "oude" ADD  
 Trainingsdoelen: Theta inhiberen, Theta stimuleren  
 Aantal trainingen: 10  
 Duur training (minuten): 30

Vastgestelde diagnose ADHD onoplettend, "oude" ADD

Slaagt er vaak niet en voldoende aandacht te geven aan details of maakt achteloos fouten.: 9  
 Heeft vaak moeite om aandacht bij taken of spel werk te houden.: 9  
 Lijkt vaak niet te luisteren als hij/zij direct wordt aangesproken.: 7  
 Volgt vaak aanwijzingen niet op en slaagt er dikwijls niet in om taken af te maken.: 8  
 Heeft vaak moeite met het organiseren van taken en activiteiten.: 9  
 Vermijdt vaak om, heeft een afkeer van of is onwillig zich bezig te houden met taken die een geestel.  
 Raakt vaak dingen kwijt die nodig zijn voor taken of activiteiten.: 7  
 Wordt gemakkelijk afgeleid door uitwendige prikkels.: 9  
 Is vaak vergeetachtig tijdens dagelijkse bezigheden.: 9

## 4 Neurofeedbacktraining

De uitkomsten van de voormeting vormen de basis voor de neurofeedbacktraining. Als trainer en coach inventariseer je de klachten en gedragsproblemen van de cliënt, en vergelijkt deze met de uitkomsten van de hersenmetingen. Op basis daarvan beslis je om een neurofeedbacktraining al dan niet te starten. Indien je overgaat tot training, dan moet je eerst een protocol instellen voor neurofeedbacktraining. In de overzichtspagina van een cliënt zie je onder de EEG-uitkomsten nu de **primaire klacht**, de **behandeldoelen** en het **behandeltraject**.

<h3>Primaire klacht</h3> <p>Onderstaande primaire klacht is vastgesteld voor deze training. Start een nieuwe training om andere klachten te behandelen.</p> <p>Impulsiviteit / type:</p>	<h3>Trainingsdoelen</h3> <p>De onderstaande doelen worden getraind in deze training. Start een nieuwe training om andere doelen te selecteren.</p> <table border="0"> <tr> <td><b>Frontaal links</b></td> <td><b>Frontaal rechts</b></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/> Theta inhiberen</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Theta inhiberen</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Alpha inhiberen</td> <td><input type="checkbox"/> Alpha inhiberen</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Beta1 stimuleren</td> <td><input type="checkbox"/> Beta1 stimuleren</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Beta2 inhiberen</td> <td><input type="checkbox"/> Beta2 inhiberen</td> </tr> </table>	<b>Frontaal links</b>	<b>Frontaal rechts</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Theta inhiberen	<input checked="" type="checkbox"/> Theta inhiberen	<input type="checkbox"/> Alpha inhiberen	<input type="checkbox"/> Alpha inhiberen	<input type="checkbox"/> Beta1 stimuleren	<input type="checkbox"/> Beta1 stimuleren	<input type="checkbox"/> Beta2 inhiberen	<input type="checkbox"/> Beta2 inhiberen	<h3>Trainingstraject</h3> <p>Aantal trainingen* 10</p> <p>Duur training (minuten)* 30</p>
<b>Frontaal links</b>	<b>Frontaal rechts</b>											
<input checked="" type="checkbox"/> Theta inhiberen	<input checked="" type="checkbox"/> Theta inhiberen											
<input type="checkbox"/> Alpha inhiberen	<input type="checkbox"/> Alpha inhiberen											
<input type="checkbox"/> Beta1 stimuleren	<input type="checkbox"/> Beta1 stimuleren											
<input type="checkbox"/> Beta2 inhiberen	<input type="checkbox"/> Beta2 inhiberen											

## Trainingsdoel instellen

De primaire klacht is automatisch ingevuld op basis van de ingevulde vragenlijsten. De behandeldoelen dien je zelf te selecteren voor je cliënt. Je kunt kiezen uit de trainingslocatie en het trainingsdoel. De locaties zijn links, rechts, of links en rechts, telkens op het voorhoofd. Je kunt per locatie kiezen uit 4 protocollen: inhiberen (remmen) van thètagolven, alfagolven, of beta2-golven, en het stimuleren van beta1-golven. Je kunt bij het hoofdstuk [Neurofeedbackprotocollen](#) meer lezen over het instellen van de protocollen.

Je kunt maximaal 2 parameters trainen: of 2 hersengolven op 1 locatie, of 1 hersengolf per locatie (bijvoorbeeld 1 hersengolf links en een rechts). De cliënt ziet in zijn feedbackschermbild een YouTube-filmpje groter of kleiner worden in de horizontale en verticale richting. Indien twee hersengolven als training zijn ingesteld, ziet hij het filmpje in beide richtingen bewegen. Indien er slechts één hersengolf is ingesteld, zal het YouTube-filmpje alleen in horizontale richting groter en kleiner worden. Meer informatie over de feedback via YouTube-filmpjes vind je [hier](#).

## Trainingstraject

Na het instellen van de parameters, kun je in het behandeltraject selecteren hoeveel trainingen de cliënt moet uitvoeren, en wat de tijd per training moet zijn. De software berekent zelf vervolgens de neurofeedbackrondes en pauzes per training. Lees [hier](#) meer over het instellen van het aantal trainingen en de trainingsduur.

Het aantal trainingen hangt samen met de primaire klacht. Is er sprake van een eigenschap? Dan train je minimaal 40 keer voor langdurig resultaat. Is van een toestand? Dan kunnen 20 trainingen al het gewenste resultaat opleveren.

### Trainingstraject

Aantal trainingen \*

10

Duur training (minuten) \*

30

LET OP: als je alles hebt ingesteld, moet je rechtsboven in de pagina op de groene knop “Opslaan” klikken. Pas dan worden al je instellingen opgeslagen en kan de cliënt starten met neurofeedback.

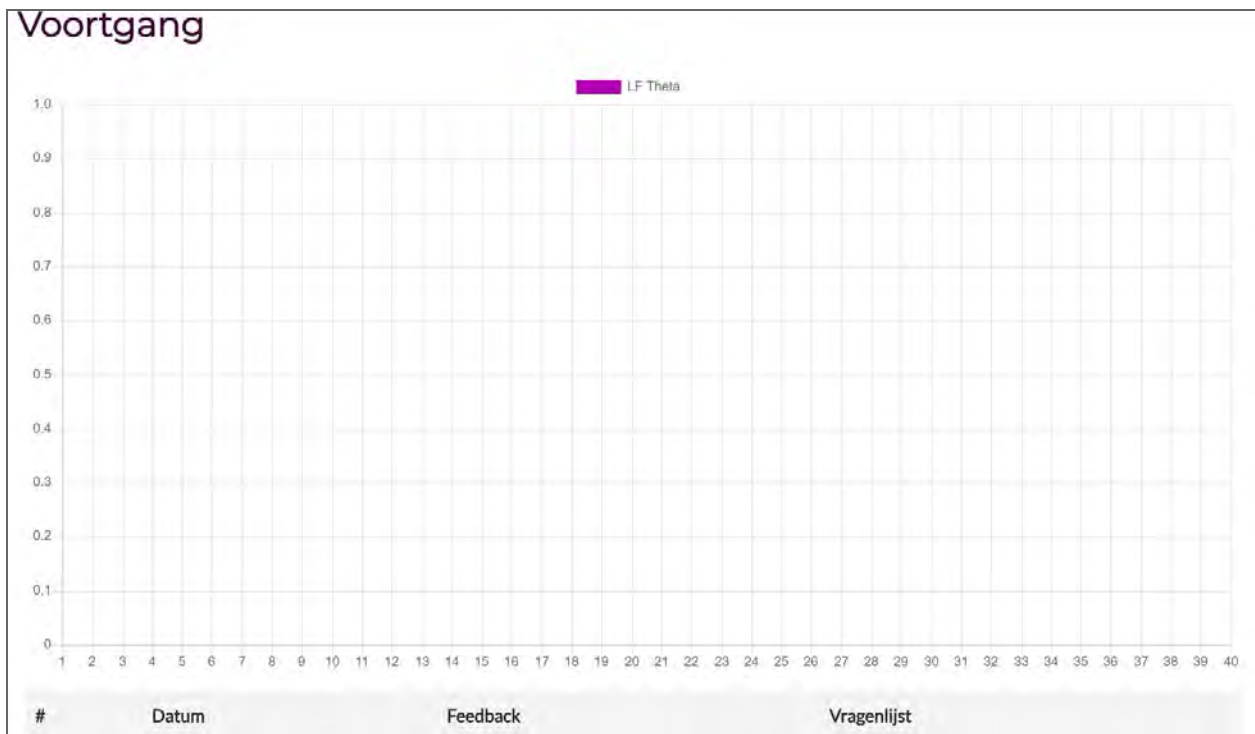
Je hebt nu alles ingesteld voor een goede training:

- De trainingslocatie(s): links, rechts of beide kanten
- De hersengolven die getraind worden (thèta, alfa, beta1, beta2)
- De duur van iedere training
- Het aantal trainingen

Bekijk [hier](#) de neurofeedbackprotocollen.

## Voortgang

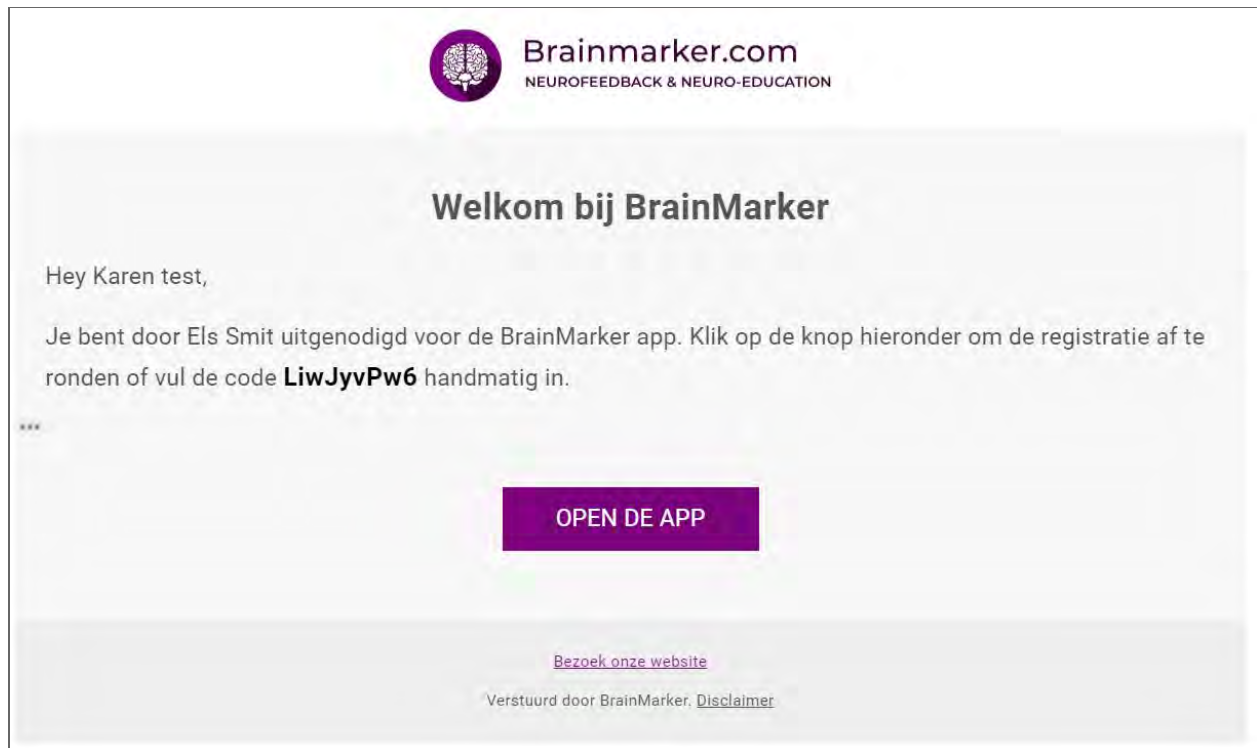
Het dashboard is nu klaar om de resultaten van de neurofeedbacktrainingen te tonen. Er verschijnt automatisch een leeg scherm met hierin de trainingsparameter(s) en de tijd op de horizontale as. Tijdens het neurofeedbacktraject verschijnen hier de uitkomsten van de trainingen in de vorm van een grafiek en een tabel.



De cliënt heeft nu een e-mail ontvangen met hierin een uitnodiging om met neurofeedback te starten.

## Neurofeedback aan de cliëntkant

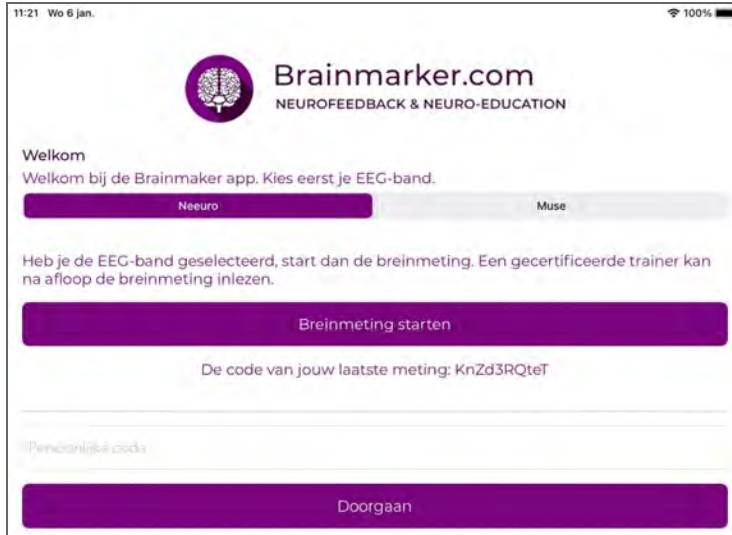
Nadat je de cliëntenkaart hebt aangemaakt en de neurofeedback hebt ingesteld, ontvangt de cliënt een e-mail met hierin een code. Tevens zijn de algemene voorwaarden van Brainmarker toegevoegd als bijlage.



Dit is een belangrijke e-mail, want van hieruit kan hij starten met neurofeedback. Dit kan op twee manieren:

- Indien de cliënt de e-mail opent op het apparaat dat hij ook gebruikt voor neurofeedback, dan hoeft hij slechts op de knop "**OPEN DE APP**" te klikken in de e-mail. De Brainmarker app opent dan automatisch en de code staat al ingevuld in het scherm.
- Als hij de e-mail opent op een ander apparaat, dan moet hij de code in de e-mail handmatig invullen in het startscherm van de app.





Zodra de startpagina van de Brainmarker opent of geopend wordt en de code ingevuld is in het eerste veld, kan de neurofeedbacktraining starten. De cliënt klikt hiervoor op **“Doorgaan”**. In het volgend scherm verschijnen zijn naam en e-mailadres, die in het dashboard zijn ingevuld door de coach.



Door op **“voltooien”** te klikken, komt de cliënt in het startscherm van neurofeedback. Het startscherm laat bovenaan de gegevens van de coach zien. Bij vragen kan hij direct met de coach bellen via de knop **“Neem contact op”**.



Er zijn vier functies beschikbaar in het startscherm van neurofeedback:

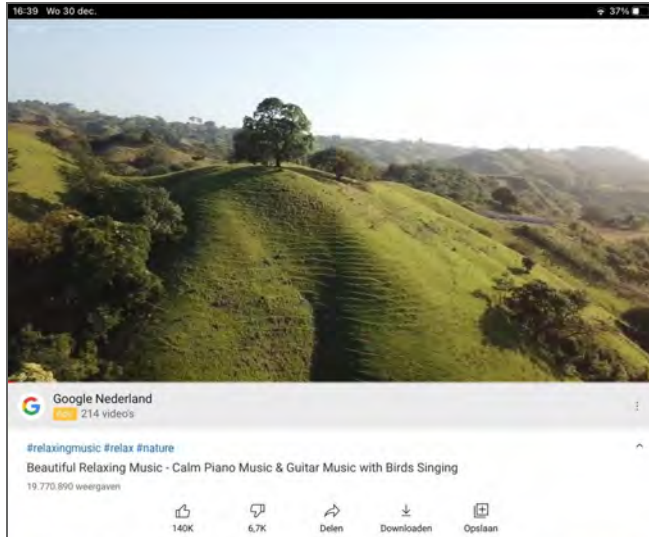
1. Video's importeren
2. Training starten
3. Voortgang
4. Uitloggen

### 1 Video's importeren

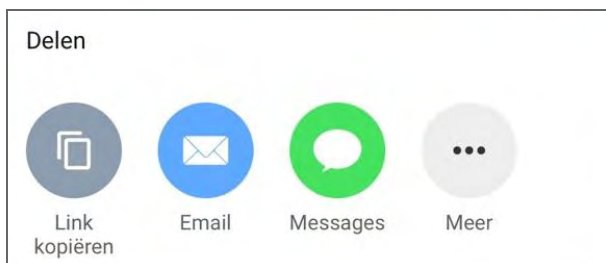
Video's vormen de basis van neurofeedback bij Brainmarker. De cliënt dient daarom eerst video's in YouTube te selecteren voordat hij met neurofeedback start. Adviseer hem om video's te nemen die hij leuk vindt, maar die niet al te veel actie bevatten.

**Let op: YouTube moet geopend worden op het apparaat waar de Brainmarker app op geïnstalleerd is!**

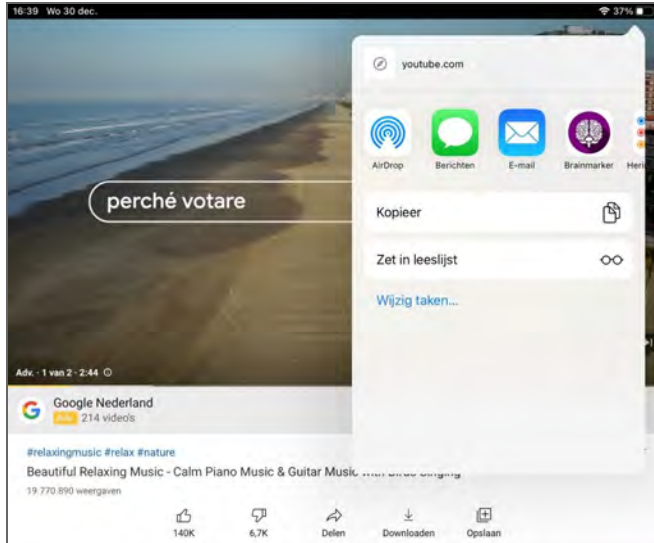
Om video's te selecteren, gaat de cliënt naar YouTube en kiest daar een favoriete video uit. Terwijl de film start, klikt hij op de functie "delen" onder de video.



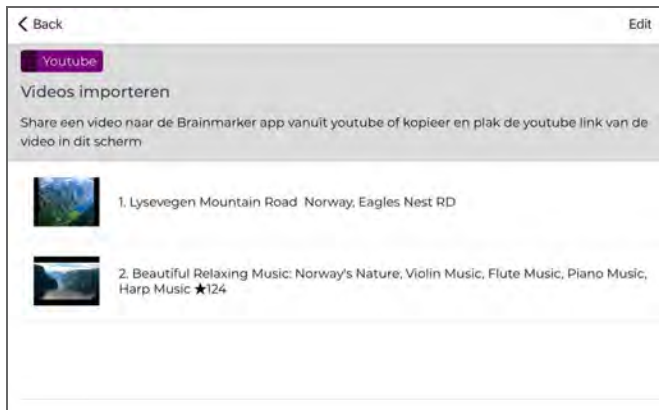
Na het klikken op “delen”, verschijnen meerdere icoontjes waaronder het Brainmarker icoontje. Wanneer het icoontje niet direct zichtbaar is, moet er op de drie horizontale puntjes geklikt worden (“Meer”):



Wanneer de cliënt nu op het Brainmarker icoontje klikt, wordt de video automatisch gekopieerd en in de lijst geplaatst voor neurofeedback.



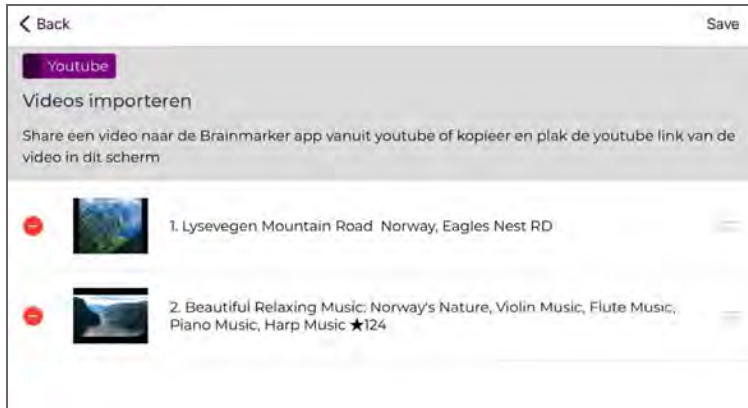
De films worden beheerd via de knop “**Video’s importeren**” in het startscherm van neurofeedback. Hier zijn nu alle video’s zichtbaar die in YouTube zijn gekopieerd via de Brainmarker-knop.



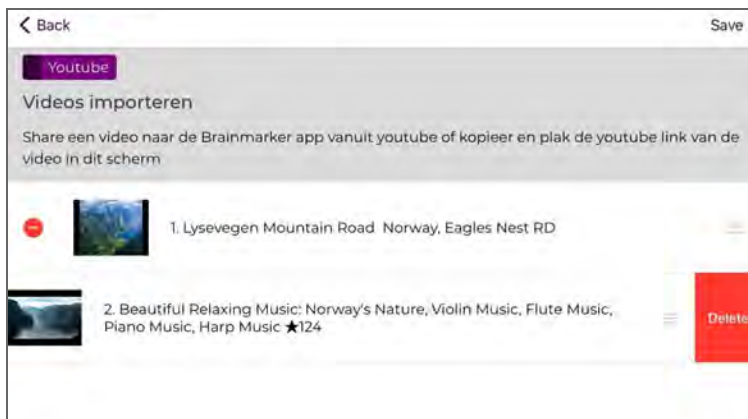
**Let op: De video’s worden tijdens iedere neurofeedbacktraining afgespeeld in de volgorde zoals getoond in dit overzicht.**

Via de knop “Edit” in de rechterbovenhoek kan de volgorde van de video’s worden veranderd en kunnen video’s verwijderd worden. Na het klikken op de knop, verschijnen er twee extra knoppen naast de video’s:

- Links verschijnt een rode min-knop. Wanneer hierop geklikt wordt, wordt de video verwijderd uit de lijst.
- Rechts verschijnt een knop met drie horizontale lijntjes. Hiermee kunnen video’s geslept worden om de volgorde te veranderen.



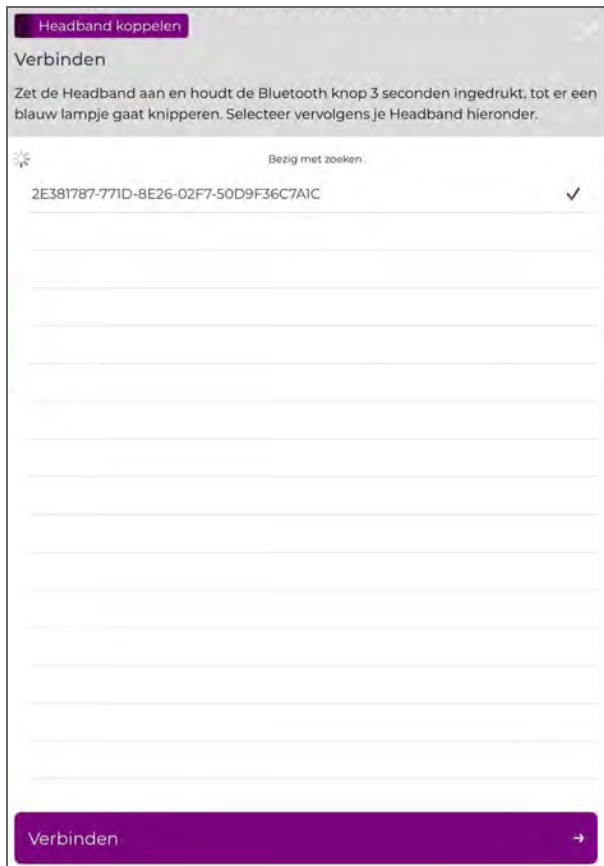
Door het klikken op de rode min aan de linkerkant van een video, wordt een Delete-knop geactiveerd aan de rechter zijde. Door hierop te klikken wordt de geselecteerde video verwijderd.



Beide acties, verwijderen en verplaatsen, worden afgesloten door op de knop “save” te klikken in de rechterbovenhoek. Hiermee worden de nieuwe instellingen opgeslagen. Door op de knop “back” te klikken in de linkerbovenhoek, verschijnt weer het startscherm van neurofeedback.

## 2 Training starten

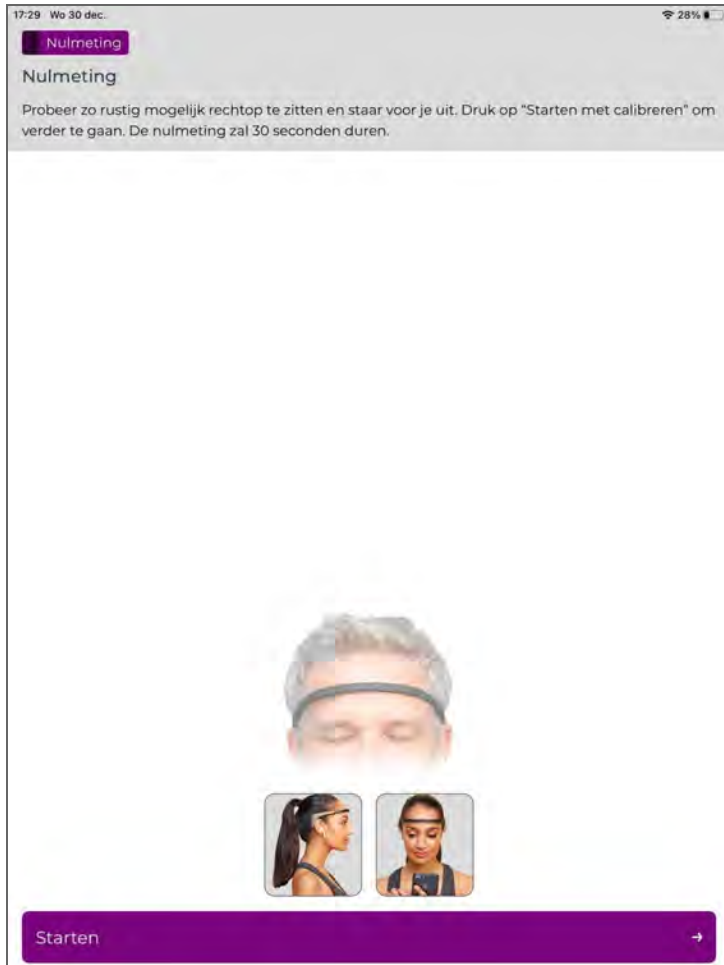
Nu de video's geselecteerd zijn en in de juiste volgorde staan, kan gestart worden met neurofeedback. Hiervoor klikt de cliënt op “**Training starten**”. Omdat de EEG-band al tijdens de voormeting gekoppeld was met het apparaat, zal de app hem direct herkennen en starten met neurofeedback. Indien dit niet het geval is, of de EEG-band uit staat, verschijnt het scherm “Verbinden”.



Indien hier een nummer in verschijnt, kan de cliënt hierop klikken, gevolgd door een klik op “**Verbinden**”. Als dit niet lukt, dan staat de EEG-band waarschijnlijk uit of ligt hij te ver weg om via Bluetooth contact te maken.

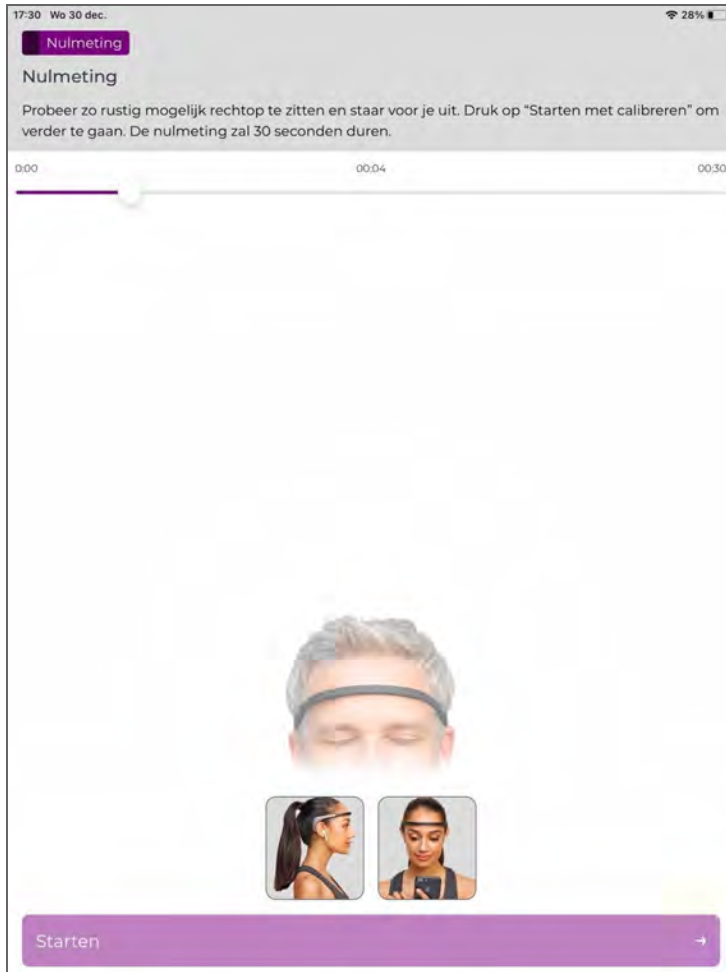
**Let op: De cliënt dient altijd te zorgen voor een geactiveerde Bluetooth-verbinding op de telefoon of tablet die gebruikt wordt voor neurofeedback.**

Zodra de EEG-band is verbonden, verschijnt het kalibratiescherm. Net zoals bij de voormeting, dient de cliënt de EEG-band goed op het voorhoofd te plaatsen. Indien de verbinding van de elektrodes met de huid goed is, worden de twee bolletjes in het scherm groen. Door op “**Volgende**” te klikken verschijnt een scherm van de Nulmeting.



Het scherm maakt de cliënt alert op het feit dat er een nulmeting start van 30 seconden. Na het lezen klikt hij op “**Starten**” en zal de meting beginnen. De cliënt zit rechtop zonder te bewegen en kijkt naar het beeldscherm. Hij hoeft verder niets te doen en ziet de voortgang van de nulmeting in de vorm van een bolletje dat in 30 seconden naar rechts verschuift.





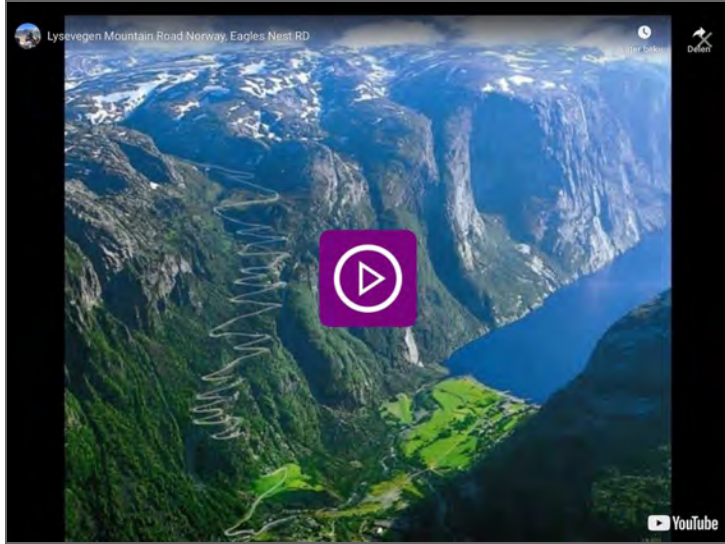
De nulmeting duurt 30 seconden en heeft als doel om de toestand van de hersenen op dat moment te meten. Het kan voorkomen dat iemand erg moe of net erg gestresst is op het moment van de neurofeedback. De grenswaardes van de neurofeedbackparameters moeten dan aangepast worden aan de vorm van de dag. De Brainmarker-software doet dit automatisch op basis van de uitkomsten van deze korte nulmeting.

---

Iedere neurofeedbacktraining start met een nulmeting, om de training aan te passen aan de breintoestand van dat moment.

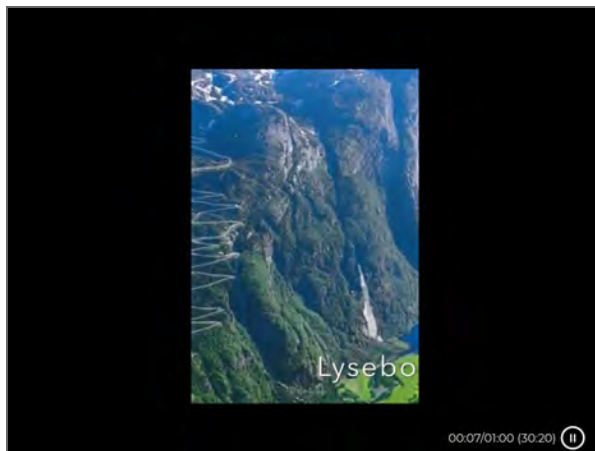
---

Aan het einde van de nulmeting verschijnt automatisch het feedbackscherm met de YouTube-video. In het midden van het scherm is een grote Playknop zichtbaar. Zodra de cliënt hierop klikt, start de eerste ronde van neurofeedback.



De neurofeedbacktraining duurt zolang als de coach dit heeft ingesteld in het dashboard. De cliënt ziet tijdens de training in de linkerbenedenhoek het aantal seconden van de ronde, de duur van de ronde, en de totaalijd tussen haakjes: 00.07/01.00 (30:00) betekent bijvoorbeeld dat er 7 seconden voorbij zijn van een ronde van 1 minuut, waarbij de totale duur van de training 30 minuten is.

Het is mogelijk om de training te pauzeren door in de linkerbenedenhoek op het Pauze-icoontje te klikken. De training kan op elk moment weer hervat worden.



De training bestaat uit het bekijken van de video, waarbij de video in horizontale en eventueel in verticale richting groter en kleiner wordt. Iedere keer als de video groter wordt, dient de cliënt zich te verheugen. Kleiner worden zal altijd volgen en dient niet te leiden tot frustratie. De video wordt immers vanzelf weer groter. Na verloop van tijd merkt de cliënt dat de video steeds langer groot blijft.

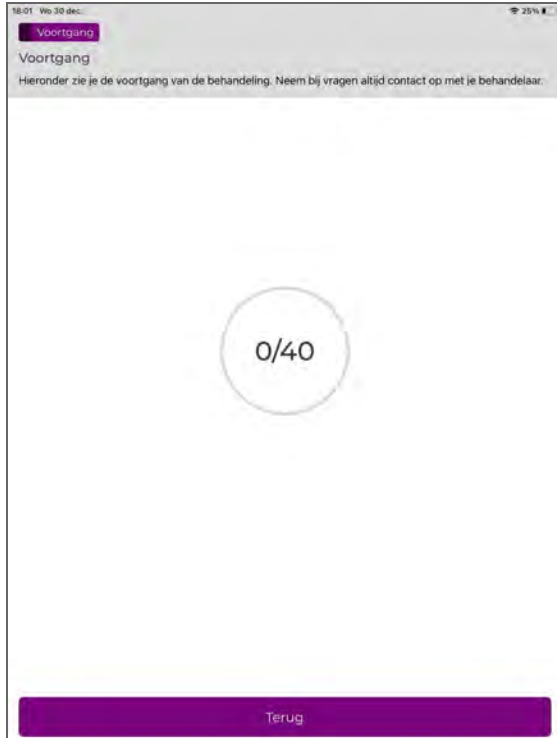
De indeling in rondes en de pauzes tussen de rondes berekent de Brainmarker-software zelf. De coach hoeft alleen het aantal trainingen en duur van iedere training in te stellen.

Als de cliënt alle rondes heeft doorlopen, sluit de video automatisch en verschijnt het startscherm. De cliënt kan nu het apparaat uitzetten.



### 3 Voortgang

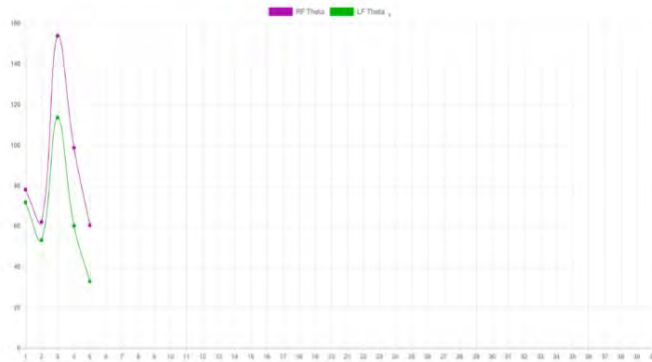
Door in het startscherm van neurofeedback op “**Voortgang**” te klikken ziet de cliënt in het midden van het scherm waar hij zich in het trainingstraject bevindt. Door op “**Terug**” te klikken verschijnt weer het startscherm van neurofeedback.



#### 4 Voortgangsrapportage

Bij het exporteren van de voormeting, staat op de derde pagina de voortgang van de neurofeedback training. Na minimaal 15 sessies, verstuur je de pdf naar de cliënt en bespreek je samen de voortgang.

Stefan Jansen - 29 dec. 2020 09:45

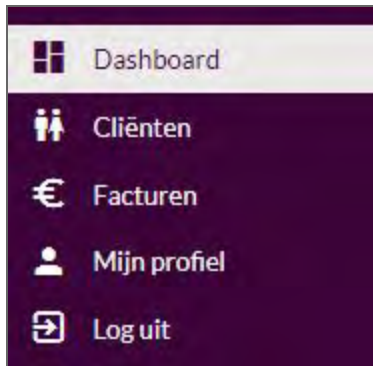


## 5 Uitloggen

Wanneer de cliënt in het startscherm van neurofeedback klikt op de knop “**Uitloggen**”, verlaat hij de app en verschijnt het algemene startscherm. Zolang als één cliënt traint met een apparaat, is het verstandig om hem niet uit te laten loggen. Als hij ingelogd blijft, start de app automatisch op en zoekt naar de eerder gekoppelde EEG-band. Indien twee personen zouden trainen met één smartphone of tablet, dan moeten ze iedere keer uitloggen en met hun persoonlijke code weer inloggen (die ze via de welkomstmail hebben ontvangen).

## Neurofeedbackresultaten in het dashboard

Zodra een cliënt een training heeft afgerond, zijn de uitkomsten zichtbaar in het dashboard van de coach. Om de resultaten te zien, log je als coach in via [therapeut.brainmarker.com](http://therapeut.brainmarker.com). Na het inloggen klik je in de linkerbalk op “**Cliënten**”, waarna je de lijst van cliënten ziet.



Je selecteert de cliënt van wie je de trainingsgegevens wilt zien in de lijst. Je ziet in de lijst de status van de cliënten (zijn ze momenteel actief aan het trainen?).

Naam	Woonplaats	Traject	Laatste meting	Status	Geregistreerd
Björn Critts	Maastricht	In therapie	30 dec. 2020	Geactiveerd	30 dec. 2020

Als je veel cliënten hebt, kan de lijst vrij lang worden. Door te klikken op één van de kopjes (bijvoorbeeld Laatste meting) worden de cliënten automatisch gerangschikt op basis van deze parameter. Door nog een keer te klikken kun je de volgorde van rangschikken veranderen (bijvoorbeeld van laag naar hoog, of van hoog naar laag).

Zodra je op een cliëntnaam klikt, verschijnt het profiel van de cliënt. Op deze pagina vind je alle relevante informatie:

Bovenaan staat de persoonlijke informatie. Je ziet meteen of de cliënt nog in behandeling is, en wat de behandeling inhoudt. Voor meer informatie over de behandeling zelf klik je rechts op “**Bekijk details**”. Je komt dan in het scherm met alle meetdata:

- Resultaten van de voormeting: QEEG en hoofdjes voor iedere hersengolf en meetconditie
- Uitkomsten van de vragenlijst en medicatielijst
- Primaire klacht, trainingsdoelen en traject
- Voortgang, met een grafiek van de behandelde parameters
- Resultaten van de nameting (wordt alleen aan het einde van het trainingstraject getoond)

### Profiel

**Naam:**  
Björn Crüts

**Geboortedatum:**  
01.01.1990

**Naam/Bio:**

### Contactgegevens

**Adreslijn 1:**  
Pleinje 7

**Adreslijn 2:**

**Postcode:** 1111AA **Plaats:** Maastricht

**Telefoonnummer:** 06.1234567

**E-mailadres:** bjorncruts@45@gmail.com

### Training 1

**Naam:** Behandeling actief

**Startdatum:** 30 dec. 2020

**Terminatie:**

**Aantal rondes:** 40 rondes

**Langs training:** 30 minuten

[Detail details](#)

### Info

**Status:** Geactiveerd

**Traject:** In therapie

**Startdatum:** 30 dec. 2020

**Laatste update:** 30 dec. 2020

**Meest recente training:** 30 dec. 2020

### Nieuwe training

Voltooi eerst de actieve behandeling om een nieuwe behandeling te starten

[←](#)





Ogen open

Theta



Alpha



Beta



High beta



Mix

Links: 1.56  
Rechts: 1.38

Cognitieve taak

Theta



Alpha



Beta



High beta



Mix

Links: 1.83  
Rechts: 1.72



## 5 Nameting

Iedere trainingstraject eindigt met een nameting. De nameting heeft als doel om het effect van de training in kaart te brengen. Daarom wordt de nameting op dezelfde wijze uitgevoerd als de [voormeting](#), in drie condities: ogen geopend, ogen gesloten en cognitieve taak.

Zodra de cliënt de laatste neurofeedbacktraining heeft volbracht, wordt hij uitgenodigd om de nameting uit te voeren. De uitkomsten van de nameting zijn direct zichtbaar in het overzicht van de cliënt. De status van de cliënt verandert van “in therapie” naar “behandeling voltooid” in alle overzichten. De uitkomsten zijn zichtbaar onder de resultaten van de voormeting en de individuele behandelingen.

Meer informatie over de nameting vind je [hier](#).

## 6 Nazorg

De nameting is het einde van je trainingstraject, maar niet van de patient journey. Zoals diverse studies laten zien, heeft een succesvol uitgevoerde neurofeedbacktraining ook lange-termijn-effecten. We willen deze effecten ook graag in kaart brengen en zullen je daarom vragen om de cliënten na 3 en 6 maanden nogmaals een vragenlijst te laten invullen. Zo kun je zien welke trainingen het meest succesvol waren.

Ook blijf je op deze manier betrokken bij de cliënten. Je kunt, behalve de vragenlijsten, ook zelfs even bellen na 3 en 6 maanden om te vragen hoe het gaat en hoe de cliënt nu terugkijkt op de trainingen. De cliënt zal je extra aandacht waarderen en jij leert hoe je je trainingen nog verder kunt verbeteren.

# Brainmarker encyclopedie

## De drie doelstellingen van een voormeting

### A Het bepalen of training zinvol is

Niet iedereen komt in aanmerking voor neurofeedback. Er zijn klachten waarvan we weten dat neurofeedback ze niet of nauwelijks kan verbeteren. Het kan ook voorkomen dat tijdens de voormeting blijkt dat de activiteit van het brein niet afwijkend is, of niet goed trainbaar. Daarom leer je in onze cursus om klachten te koppelen aan de activiteit van de hersenen.

Je krijgt bijvoorbeeld een cliënt die last heeft van extreme moeheid. Je dient dan enerzijds de moeheid in kaart te brengen door middel van een gesprek en vragenlijsten. Anderzijds bepaal je of de activiteit van de hersenen tijdens de voormeting samen zou kunnen hangen met de moeheid. Als dit het geval is, en we uit studies weten dat moeheid met neurofeedback verbeterd kan worden, dan is de volgende stap het bepalen van het trainingsprotocol.

### B Het bepalen van een trainingsprotocol

Je kunt niet zomaar een training starten. De activiteit van het brein samen met de klachten bepalen welk trainingsprotocol het meest zinvol is. Iemand die constant moe is, heeft wellicht een andere activiteit in de hersenen dan iemand die zeer actief is gedurende de dag. Je kunt daarom geen standaard trainingsprotocol aanbieden. Allerlei studies laten zien dat bepaalde klachten vaak samengaan met bepaalde toestanden in de hersenen. Als iemand steeds moe is, verwachten we bijvoorbeeld dat de hersenen minder geactiveerd zijn dan wanneer iemand zeer energiek is. Het trainingsprotocol van iemand met moeheid bestaat dus vaak uit het verhogen van de activiteit van de hersenen.

Net als bij andere disciplines in de therapie en geneeskunde, zijn er echter altijd uitzonderingen op regels. Niet iedereen met moeheid laat hetzelfde patroon in de hersenen zien, en niet iedereen met lage activiteit in de hersenen is altijd moe. Je moet daarom altijd zeer alert blijven bij het interpreteren van gegevens uit een voormeting. Wij bieden vanuit Brainmarker standaard trainingsprotocollen aan voor bepaalde klachten. Maar in het geval van uitzonderingen zullen wij je ondersteunen om het juiste trainingsprotocol te kiezen.

C Het meten van de toestand van de cliënt als basis voor de effectmeting. Meten is weten.

De voormeting kwantificeert de klachten en de activiteit van het brein en legt hiermee een anker voor de rest van de trainingen. De uitkomst van de trainingen en de uiteindelijke nameting aan het einde van het trainingstraject worden vergeleken met de uitkomsten van de voormeting. Neurofeedback is een unieke training, omdat de basis van iedere training een meting van de hersenen is. Hierdoor is iedere training ook een meting en kunnen we de trainingsvoortgang goed in kaart brengen.

Zodra een cliënt een trainingstraject heeft afgerond, zal de software vanzelf aangeven dat er een nameting moet worden uitgevoerd. Het verschil in uitkomsten van de nameting en de voormeting is het trainingseffect. Je ziet als therapeut de verschillen in klachten en activiteit van de hersenen en kunt dit vervolgens uitleggen aan de cliënt.

[⇒Terug naar hoofdstuk 3: Voormeting](#)

## De voormeting

### De EEG-band en de voormeting

EEG-banden (in het Engels headbands genoemd) zijn apparaten die hersenactiviteit (EEG) kunnen meten op bepaalde locaties op het hoofd. De meeste EEG-banden meten activiteit aan de voorkant en zijkant van het hoofd. Iedere EEG-band bestaat uit meerdere elektrodes en referentiepunten. De elektrodes maken contact met de huid boven hersengebieden die we willen meten.

[EEG-band kopen.](#)



Voor een goede meting zijn de volgende punten van belang:

1. **De meetelektrodes zijn goed aangesloten.** Aangezien hersenactiviteit bestaat uit zeer kleine spanningsverschillen, moeten elektrodes goed aangesloten zijn aan de huid om deze spanningen te kunnen meten. Zorg er daarom voor dat het gehele oppervlakte van iedere elektrode contact maakt met de huid. Zodra een elektrode of een deel ervan zweeft en geen contact maakt, is het signaal niet goed en kan geen meting of neurofeedbacktraining worden uitgevoerd op deze locatie. Kijk goed op de plaatjes waar de elektrodes op de huid moeten zitten.
2. **De huid is schoon.** De kleine signalen die uit de hersenen komen moeten zonder extra weerstand worden gemeten door de elektrodes. Wanneer de huid niet helemaal schoon is, betekent dit extra weerstand die het signaal moet overbruggen naar de elektrode en dus verlies van kwaliteit van het signaal. Veeg daarom de huid op het voorhoofd af met een vochtig doekje of alcohol (die toegestaan is om huid te reinigen). Droog de huid daarna weer, want een natte huid zorgt ook voor slechte signalen.
3. **Er zitten geen haren onder de elektrodes.** Zodra er haren tussen de elektrodes en huid zitten, komt het signaal minder goed van de hersenen naar de elektrodes. Zorg er daarom voor dat er geen haren tussen de elektrodes en de huid zitten.
4. **De referentie-elektrodes zijn goed aangesloten.** Iedere EEG-band heeft zogenaamde referentie-elektrodes. Vaak zitten die boven en/of achter het oor. Deze elektrodes meten de spanning van de huid en zorgen daarmee voor een zogenaamd referentiesignaal. De signalen van iedere EEG-elektrode worden met de referentie vergeleken. Deze vergelijking zorgt er onder andere voor dat ruis goed kan worden weggefilterd. Als de referentie-elektrode dus niet goed is aangesloten aan de huid, wordt ruis minder goed weggefilterd en is het EEG-signaal van mindere kwaliteit. Zorg ervoor dat de elektrodes goed en zoveel mogelijk contact maken met de huid achter het oor en tegen de schedel. Indien nodig, kun je de huid ook schoonmaken met alcohol en daarna weer drogen.



5. **De cliënt zit stil tijdens de meting.** Als de cliënt beweegt, kan dit de meting beïnvloeden. Daarom moet een meting en neurofeedbacktraining altijd in een rustige, rechtop zittende houding worden uitgevoerd.
  
6. **Het gemeten signaal wordt automatisch gecontroleerd.** De Brainmarker software is zo ingesteld dat er zo min mogelijk ruis wordt gemeten. Als er dan toch nog ruis in het signaal is, kan de software die detecteren en een alarm afgeven als de ruis te veel of te hoog wordt. Zo ben je altijd verzekerd van een kwalitatief goede meting en neurofeedbacktraining. Bij twijfel kan een medewerker van Brainmarker op afstand het signaal bekijken en beoordelen of de kwaliteit voldoende is.

Als je hebt gelet op alle bovenstaande punten, is het verder belangrijk om te zorgen dat je meet in een omgeving met zo min mogelijk elektrische ruis. Omdat EEG-signalen uit de hersenen zo klein zijn, zijn de sensoren van de EEG-band extra gevoelig. Maar dit betekent ook dat allerlei andere elektrische signalen opgepikt zullen worden, die niets met hersenactiviteit te maken hebben. Dit merk je goed als je de EEG-band bijvoorbeeld in de buurt van een laptopvoeding legt: je ziet dan continue regelmatige activiteit verschijnen in beeld. Deze is niet afkomstig van de hersenen, maar van de elektrische apparatuur. Hoe dichter je in de buurt van zo'n stroombron zit tijdens de meting, hoe meer de ruis aanwezig zal zijn. Hierdoor is het soms onmogelijk om een goede meting uit te voeren in de buurt van apparatuur. Zorg ervoor dat de

cliënt zo ver mogelijk weg zit van stroombronnen. Indien hij de meting uitvoert met behulp van een tablet, dan dient het tablet niet aangesloten te zijn op de netvoeding.

De EEG-band dient regelmatig opgeladen te worden. Als de EEG-band te leeg is, zal hij niet goed meer werken. Alhoewel de meeste EEG-bands vanzelf uitgaan zodra de meting is afgerond, is het toch wenselijk om de band uit te zetten na iedere training, zodat de accu niet te snel leeg loopt.

EEG-golven zijn zwakke elektrische spanningsverschillen. Ze zijn zo zwak, dat je speciale elektrodes en versterkers nodig hebt om ze te meten. De EEG-golven ontstaan in de binnenste laag van de hersenen (neocortex genaamd), maar we meten op de huid aan de buitenkant. De golven moeten daarom eerst door de schedel en de huid, waardoor ze gedempt worden. Dit betekent dat andere signalen, zoals van spieren die direct onder de huid zitten, het EEG-signaal kunnen vertroebelen. Hierdoor moeten we erg nauwkeurig meten.

[⇒Terug naar: De EEG-band activeren en aanbrengen](#)

## Meetcondities

De activiteit van de hersenen varieert continu. Ze is afhankelijk van allerlei zaken, zoals tijdstip van de dag, en toestand van de hersenen en het lichaam. Ongeacht al deze variabelen is het van belang dat de hersenen snel en adequaat reageren op de omgeving. Als je bijvoorbeeld je ogen even sluit en vervolgens opent, dan komt plotseling veel visuele informatie binnen en moeten de hersenen hierop reageren. Als je zit te niks en iemand stelt je een vraag, dan moeten je hersenen hun activiteit verhogen om te luisteren en de vraag te beantwoorden. Deze zogenaamde reactiviteit van de hersenen is van belang voor een goed functioneren in alle situatie: thuis, op school, op het werk, op vakantie.

Tijdens de voormeting simuleren we 3 condities en kijken we of de hersenen hierop adequaat reageren. We meten telkens in een zittende positie, met rechte rug, zodat de cliënt niet moe wordt door te gaan liggen of hangen in de stoel. We meten vervolgens in rust met ogen gesloten, in rust met ogen geopend, en tijdens een cognitieve taak.

De cliënt wordt vooraf op de hoogte gebracht van de 3 meetcondities. Tijdens de eerste conditie dient de cliënt 2 minuten lang de ogen te sluiten. Na 2 minuten hoort hij een korte pieptoon en kan hij de ogen weer openen. Vervolgens gaat de meting automatisch verder met 2 minuten ogen geopend. De cliënt kijkt recht voor zich uit en probeert zo min mogelijk met de ogen te knippen. Na 2 minuten klinkt wederom een geluid en start de cognitieve taak.

We verwachten dat de hersenen steeds meer opschakelen: van ogen gesloten naar ogen geopend neemt de activiteit toe omdat er visuele informatie wordt verwerkt. Vervolgens zal de activiteit nog meer toenemen omdat een cognitieve taak dient te worden uitgevoerd.

De cognitieve taak bestaat standaard uit het aftellen met 7 vanuit het getal 700. Dit gebeurt in het hoofd, met de ogen gesloten. Dus de cliënt start met  $700-7=693$ ;  $693-7=686$ ; etc. Hij doet dit gedurende 1 minuut, waarna een toon weer aangeeft dat de tijd om is. Indien de cliënt voor die tijd bij of rondom de 0-waarde is aangekomen, kan hij gewoon weer opnieuw starten bij 700.

We meten aan de voorkant van de hersenen en we verwachten dat dit deel actiever wordt bij taken. Actiever betekent in ons geval, omdat we hersengolven meten, dat er snellere golven komen. Dus we verwachten een afname van langzame golven en een toename van snelle golven. Als de hersenen meer snellere golven laten zien, dan kunnen ze ook sneller reageren en sneller informatie verwerken. Als de hersenen overwegend langzame golven laten zien, dan zijn reacties wat langzamer en duurt het langer om taken te volbrengen. De snelheid van de globale activatie van de hersenen hangt dus samen met de snelheid van gedrag en interactie met de omgeving.

[⇒Terug naar: De meting uitvoeren in de app](#)

## Meetlocaties

De EEG-bands die we gebruiken voor de EEG-meting en de neurofeedbacktraining meten alleen op het voorhoofd. Ze meten daarom vooral de activiteit van de zogenaamde prefrontale cortex, het voorste gedeelte van de hersenen. Dit gedeelte is pas aan het eind van de evolutie ontwikkeld en bevat daarom de meest complexe functies van het hersenen. De prefrontale cortex heeft toezicht op vrijwel alle andere functies. Zo is hij belangrijk voor het focussen van de aandacht, de impulscontrole, en het plannen van toekomstige acties. Ook is hij van belang voor complex gedrag. De prefrontale cortex werkt hiervoor samen met allerlei andere hersengebieden.

Op het voorhoofd (prefrontale cortex) meet en train je met neurofeedback klachten behorende bij:

- ADHD en ADD
- Concentratieproblemen
- Impulsief en/of hyperactief gedrag
- Hoog sensitief, HSP
- Stress of burn-out
- Angststoornis
- Depressie

Wanneer een persoon problemen met één of meerdere van bovenstaande functies heeft, dan laten allerlei studies zien dat de activiteit van de prefrontale cortex ook verandert. Het is daarom logisch om de prefrontale cortex als basis voor EEG-metingen en neurofeedbacktrainingen te nemen.

Het is voor het uitvoeren van EEG-metingen bovendien een uitermate geschikte plek, aangezien door het ontbreken van haren de elektrodes altijd goed aansluiten op de huid. Een nadeel is dat de spieren van het voorhoofd kunnen samentrekken (fronsen), waardoor er soms ruis ontstaat. Daarom meet en corrigeert de Brainmarker software continu de signalen tijdens voormetingen en neurofeedbacktrainingen.



## EEG

De EEG-bands meten EEG-golven. EEG is de afkorting van elektro-encefalografie en betekent letterlijk het optekenen van de elektrische activiteit van de hersenen. Vroeger gebeurde dit inderdaad met een pennetje dat de hersenactiviteit registreerde op een papier. Inmiddels is meting volledige digitaal en hebben we een PC of Smartphone/tablet nodig.

Het EEG ontstaat door het synchroniseren van miljoenen hersencellen, neuronen genaamd. Deze cellen beïnvloeden elkaar en vertonen daarom vaak dezelfde activiteit als ze in de buurt van elkaar liggen. Dit noemen we lokale activiteit. Lokaal worden allerlei specifieke taken geregeld, zoals het herkennen van objecten, het plannen van activiteiten, en het produceren van taal. Het uitvoeren van lokale activiteiten is echter afhankelijk van de activiteit van het globale brein: het brein als compleet systeem beïnvloedt de activiteit van zijn gebieden en onderdelen. Dit merk je goed als je moe bent: de hersenen als globaal systeem zijn minder geactiveerd, waardoor allerlei taken net ietsje moeilijker verlopen en langer duren. Je maakt dan ook meer fouten als je niet goed oplet.

Met onze meting meten we met name deze globale toestand van de hersenen. Als de hersenen als globaal systeem langzame hersengolven laten zien, dan kunnen we informatie slechts langzaam verwerken. Alles duurt langer en complexe taken zijn moeilijk. Als de hersenen snelle activiteit vertonen, dan zijn de EEG-golven snel en klein. De hersenen kunnen in deze toestand snel reageren en complexe taken uitvoeren.

---

## We meten met onze EEG-meting de globale activiteit van de hersenen

---

Je kunt je dus voorstellen dat je die globale activiteit goed zelf kunt merken en dat deze je gedrag flink kan beïnvloeden. Er bestaat een sterke samenhang tussen de globale activiteit van de hersenen en het gedrag. Als de hersenen gedurende langere tijd globale activiteit vertonen die niet synchroniseert met de activiteit van je omgeving, dan kun je klachten krijgen. Daarom meten we altijd de samenhang tussen de hersenen enerzijds en gedrag en klachten anderzijds.

[⇒Terug naar: De meting uitvoeren in de app](#)


## EEG-toestanden in kleur

Speciaal voor onze Brainmarker-metingen en -neurofeedbacktrainingen hebben we gekleurde hoofden ontwikkeld die de toestanden van het brein weergeven. We vatten op deze manier de gemiddelde toestand van de hersenen per meetconditie samen in een kleur, variërend van donker en paars (zeer lage tot lage activiteit), geel (remming), tot groen (hoge activiteit) en rood (zeer hoge activiteit).

De hoofdjes geven een snelle en duidelijke samenvatting van de toestand van de hersenen. Het verschaft je als trainer duidelijkheid over de uitkomst. Maar je kunt het ook goed gebruiken om cliënten uit te leggen wat er eigenlijk aan de hand is.

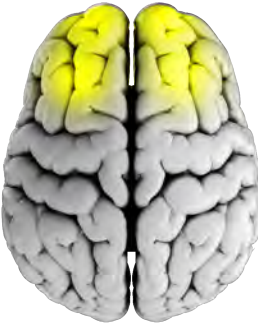
We maken duidelijk onderscheid tussen hoofdjes die voortkomen uit de voormeting, en hoofdjes die de effecten van de neurofeedbacktraining laten zien. De hoofdjes uit de voormeting hebben betrekking op de daadwerkelijk gemeten hersenactiviteit. Dus als er vooral langzame activiteit zichtbaar was tijdens een meetconditie, dan verschijnt er een paars hoofdje. Als er echter vooral heel sneller activiteit zichtbaar was, dan zal het hoofdje na de meting rood kleuren.

Hieronder vinden jullie de diverse hoofdjes met de bijbehorende toestand.

	<p>Soms is het brein extreem ondergeactiveerd. Tijdens de diepe slaap is dit een normale toestand, waarin je erg trage en grote golven in het EEG ziet. Deze golven worden in de neurologie deltagolven genoemd. In wakkere toestand zien we zelden deltagolven, en meestal is dit een teken van onderliggende ziektebeelden of afwijkingen. Bewegingen van bijvoorbeeld de ogen hebben vaak dezelfde frequentie als deze golven en kunnen het EEG-sigitaal vertekenen.</p>
---	---



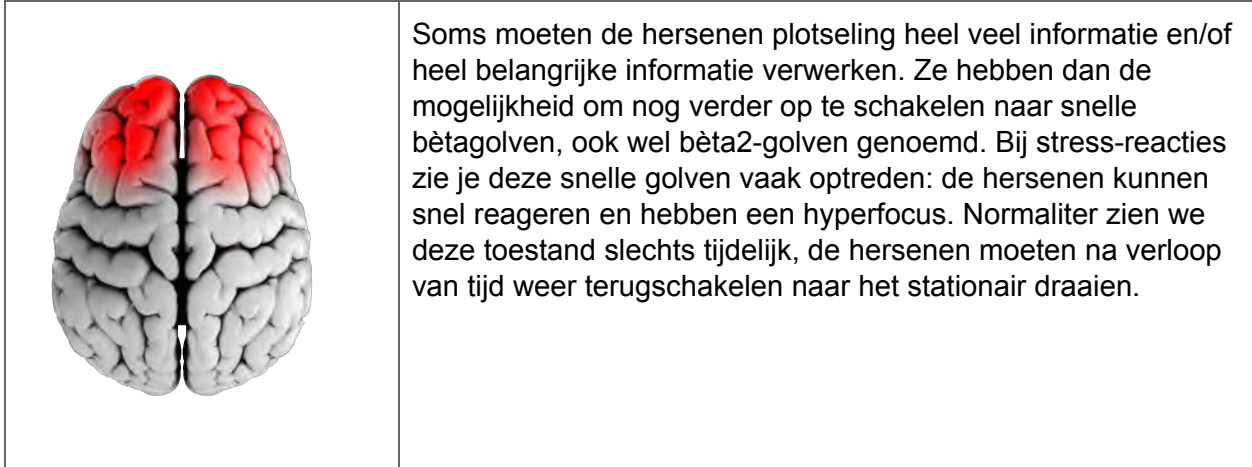
Thètagolven zijn ook langzame golven, maar minder langzaam dan de deltagolven. Zij komen ook in wakkere toestand voor, vooral als we moe zijn. Als er meer van deze golven in het EEG zichtbaar zijn, wordt er minder informatie door het brein verwerkt. Je hebt dan meer tijd nodig om een taak te volbrengen en hebt wat meer moeite met het vasthouden van je aandacht.



Alfagolven zijn de basisgolven van ons brein. Als een hersengebied niets doet, zien we een “stationaire” toestand, net als bij een auto waarvan de motor stationair draait. Deze stationaire toestand kenmerkt zich door regelmatige golven die ongeveer 10 keer per seconde voorkomen. In rust kunnen deze golven overal in het brein zichtbaar zijn. Als het brein schakelt naar hogere activiteit (b.v. bij cognitieve taken) of lagere activiteit (b.v. bij moeheid of slaap), dan verdwijnt deze alfagolven.

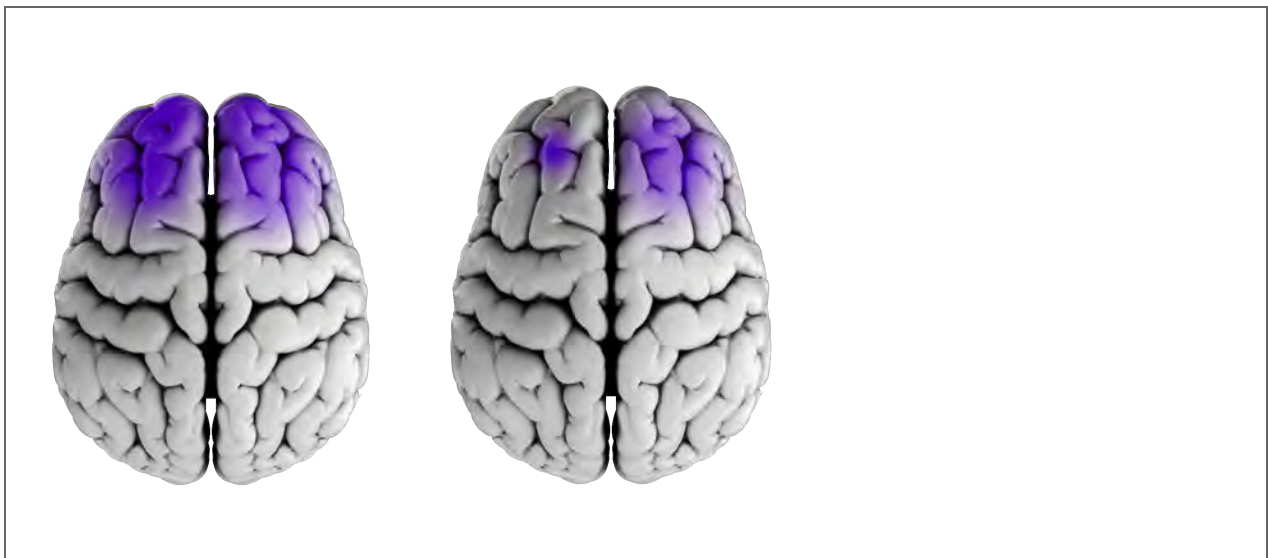


Als de hersenen specifieke informatie moeten verwerken, dan zien we snellere golven optreden. Deze worden bètagolven genoemd. Het zijn snelle golven, de informatieverwerking van het brein is daarom ook snel. Bètagolven zien we dus bij taken die focus vragen. In de klas of op het werk zullen de hersenen steeds schakelen tussen stationair draaien (alfagolven) en activatie (bètagolven).



We hebben ook hoofdjes ontwikkeld om de effecten van neurofeedbacktraining te visualiseren. Hier laten de hoofdjes de voortgang van de training zien. Als bijvoorbeeld tijdens de voormeting blijkt dat de hersenen minder actief zijn, dan zal het hoofdje paars zijn. De cliënt start dan met neurofeedback met als doel om meer activiteit in het brein te trainen. Wij visualiseren dit vervolgens met minder paars. De hoofdjes van het neurofeedbacktraject laten dus veranderingen zien ten opzichte van de voormeting.

In onderstaande plaatjes zien jullie links het resultaat van een voormeting van een cliënt. Het brein is laag geactiveerd, wat zichtbaar is door de paarse kleur aan de voorkant van het brein (de locatie van de meting). Na 20 sessies neurofeedback, waarbij het doel was om de langzame activiteit te verminderen, lieten de hersenen veel minder langzame activiteit zien. Je ziet dit in het rechter plaatje: aan de linkerkant is nog maar 25% van de oorspronkelijke activiteit zichtbaar, aan de rechterkant nog 75%. De training had dus het meeste effect aan de linkerkant bij deze cliënt.



## EEG-signaal en ruis

De EEG-bands meten spanningsveranderingen van de huid onder de elektrode. Een deel van die elektrische spanningen zijn afkomstig van de zenuwcellen in de hersenen, een ander deel is afkomstig van andere bronnen. Die andere bronnen vatten we samen onder de naam “ruis”, hetgeen dus ongewenste signalen zijn. Hoe meer ruis, hoe minder EEG-signaal we kunnen onderscheiden. Het reduceren van ruis is dus van groot belang om een kwalitatief goede EEG-meting en neurofeedbacktraining uit te voeren.

### Maatregelen om ruis te onderdrukken

Je kunt ruis achteraf filteren met allerlei softwaretechnieken, maar nog beter is het om de ruis helemaal niet te meten. Bij Brainmarker gebruiken we diverse technieken om de ruis niet te meten of te reduceren:

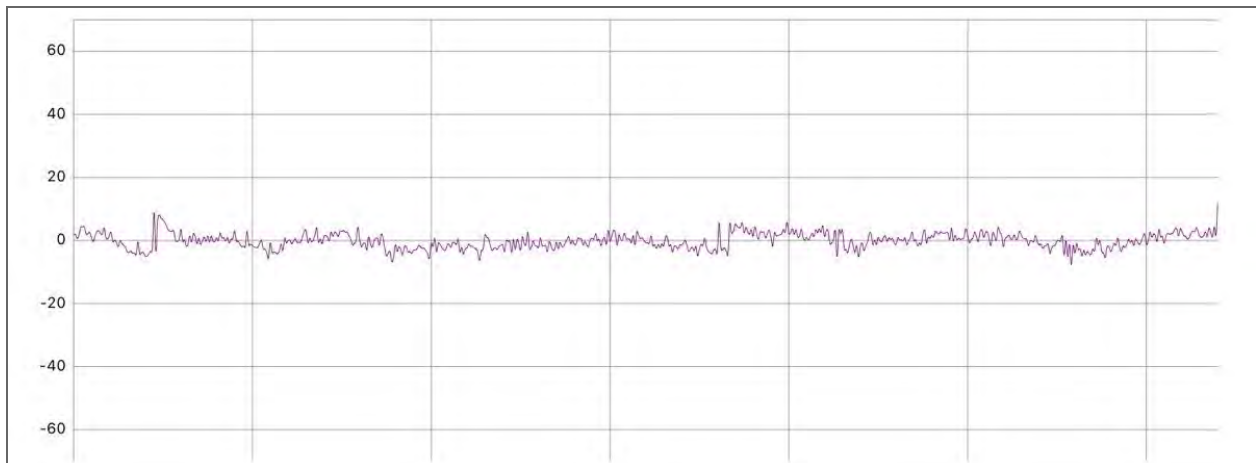
- Iedere elektrode is verbonden met twee elektrodes aan of achter het oor. Signalen die tegelijkertijd gemeten worden bij de referentie- en de meetelektrode, worden van elkaar afgetrokken. Ruis van het lichtnet bijvoorbeeld komt binnen op zowel de oorelektrode als de meetelektrode op het voorhoofd. Hierdoor kan deze worden gereduceerd.
- We meten geen informatie die we niet gebruiken. Onze apparatuur en software is helemaal toegespitst op het meten van EEG-golven. Andere golven, die vaak sneller zijn, kunnen niet worden gemeten door onze apparatuur en vertroebelen daarom niet het EEG-signaal.
- We gebruiken standaard 1 filter dat ervoor zorgt dat het EEG-signaal niet gaat “driften”, wat betekent dat het signaal niet langzaam naar boven of beneden schuift. Dit filter zorgt ook voor onderdrukking van langzame golven die niet in het EEG horen.
- We hebben extra softwaretechnieken ingebouwd die in geval van nood nog extra ruis kunnen onderdrukken. Vanuit Brainmarker centraal kunnen we deze technieken per cliënt activeren, indien gewenst.
- Tijdens de voormeting checkt de software of het signaal niet boven bepaalde waardes uitkomt. Indien dit het geval is, wordt het signaal gedurende de tijd dat dit duurt onderbroken. Dus de software neemt signalen met veel ruis automatisch niet mee in de analyse. Indien hierdoor meer dan 50% van het signaal niet bruikbaar blijkt te zijn, geeft de software een melding dat de meting over moet worden gedaan.

Ondanks bovenstaande maatregelen kan het toch nog voorkomen dat ruis de meting negatief beïnvloedt. Veel voorkomende vormen van ruis zijn ruis van het lichtnet, activiteit van spieren en lichaamsbewegingen.

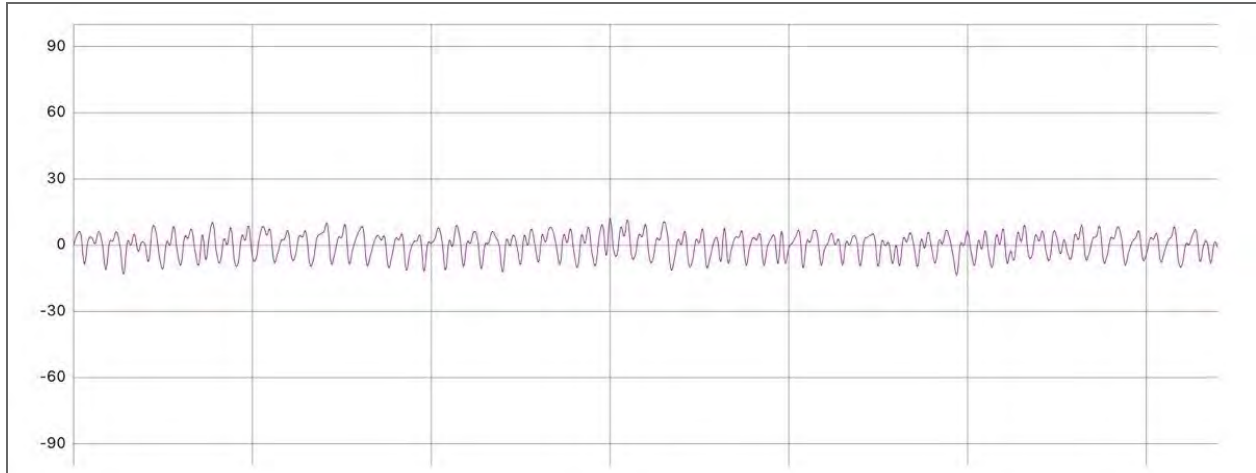
## Soorten EEG-signalen

Het EEG bestaat uit allerlei golven die elkaar afwisselen. Langzame, grote golven gaan over in kleine snelle golven. Soms komen bepaalde golven, zoals alfa golven, langere tijd voor (bijvoorbeeld meerdere seconden). Maar toch variëren ze dan in de hoogte (ze worden hoger en lager).

In onderstaand figuur zie je enkele seconden van een EEG-signaal. Je ziet direct dat het niet volledig regelmatig is, maar dat er allerlei golfjes zichtbaar zijn. Het valt ook op dat de golfjes zich steeds rondom de 0-lijn bewegen.

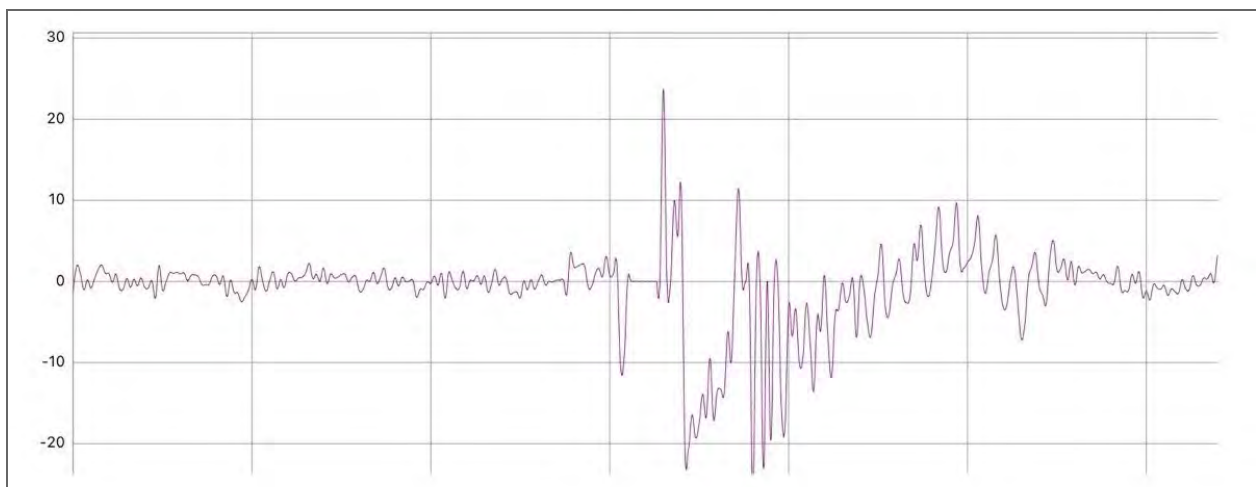


Ruis heeft vaak andere eigenschappen. Ruis van elektrische apparaten of van het lichtnet is regelmatig van aard. Het onderstaande signaal is afkomstig van een meting waarbij de persoon met EEG-band te dicht bij een lamp zat. Je ziet duidelijk regelmatige golven. Ze zijn regelmatig qua vorm en qua hoogte. Als je niet zeker weet of het ruis is, kun je de cliënt vragen om zich te verplaatsen, verder weg van de bron van elektriciteit. Als je ziet dat het regelmatige signaal dan kleiner wordt, dan weet je dat het ruis was.



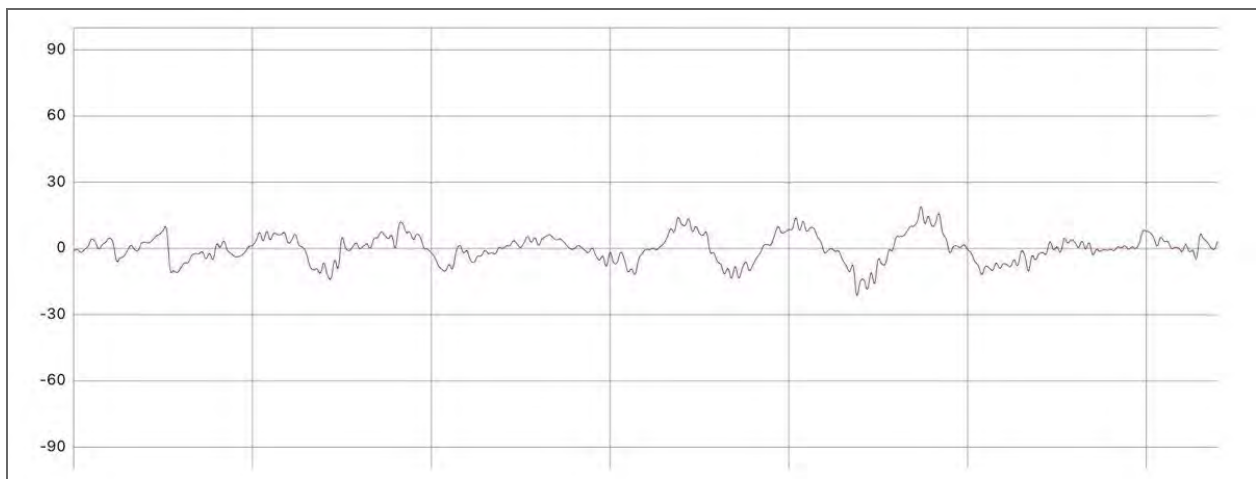
Spiers kunnen het EEG-sigitaal ook beïnvloeden. Direct onder de elektrodes die op het voorhoofd zitten, liggen spieren die onder andere ervoor zorgen dat je kunt fronsen. Spiers produceren ook elektrische spanningsverschillen. Hoe meer ze aanspannen, hoe meer spanning. Bovendien liggen de spieren direct onder de huid, buiten de schedel. De zenuwcellen van de hersenen liggen binnen in de schedel, waardoor het sigitaal gedempt wordt. Dit betekent dat zodra de spieren op het voorhoofd aanspannen, bijvoorbeeld bij fronsen, deze elektrische activiteit het EEG-sigitaal overstemt.

Niet alleen fronsen, maar ook het bijten op de kaken zorgt voor veel spieractiviteit. De spieren waarmee je bijt en kauwt zitten aan de zijkant van de schedel en zorgen ook voor ruis. In onderstaand sigitaal zie je dat na enkele seconde de cliënt op zijn tanden bijt. Het sigitaal wordt veel groter en de golven liggen dicht op elkaar. Zo'n groot verschil tussen de eerste helft en de tweede helft van het sigitaal zie je normaliter niet tijdens een meting.



Een andere vorm van ruis zijn bewegingen. Bij klinische EEG-metingen, zoals die in het ziekenhuis worden uitgevoerd, is bewegingsruis een nog veel groter probleem. Elektrodes zitten hier met kabeltjes verbonden aan het EEG-apparaat. Zodra de kabeltjes bewegen, ontstaat er ruis. Dat probleem hebben we gelukkig niet, aangezien de elektrodes zonder kabels direct verbonden zijn met de EEG-band.

Wel kunnen we last hebben van bewegingen van de ogen. Zelfs met ogen gesloten neigen veel mensen tot bewegen van de ogen. De ogen rollen dan langzaam van links naar rechts of van boven naar beneden. Je ziet dit in het EEG als langzame, hoge golven. In onderstaand signaal zie je enkele oogbewegingen die eruit zien als langzame op- en neergaande golven.



Als dit tijdens de voormeting voorkomt en je ziet de cliënt, dan kun je hem vragen om de ogen stil te houden. Je ziet meestal ook de ogen rollen onder oogleden. Let wel op: langzame golven kunnen ook echte EEG-signalen zijn. Deze noemen we dan deltagolven. Ze komen wel eens voor bij onder andere kinderen en volwassenen met autisme, bij sommige vormen van epilepsie, bij traumata en dementie. We gebruiken deze golven (nog) niet voor neurofeedback. Bij twijfel kijken we vanuit Brainmarker centraal mee om te beoordelen of het ruis of EEG is.

[⇒Terug naar: Stap 2: De meting uitvoeren in de app](#)

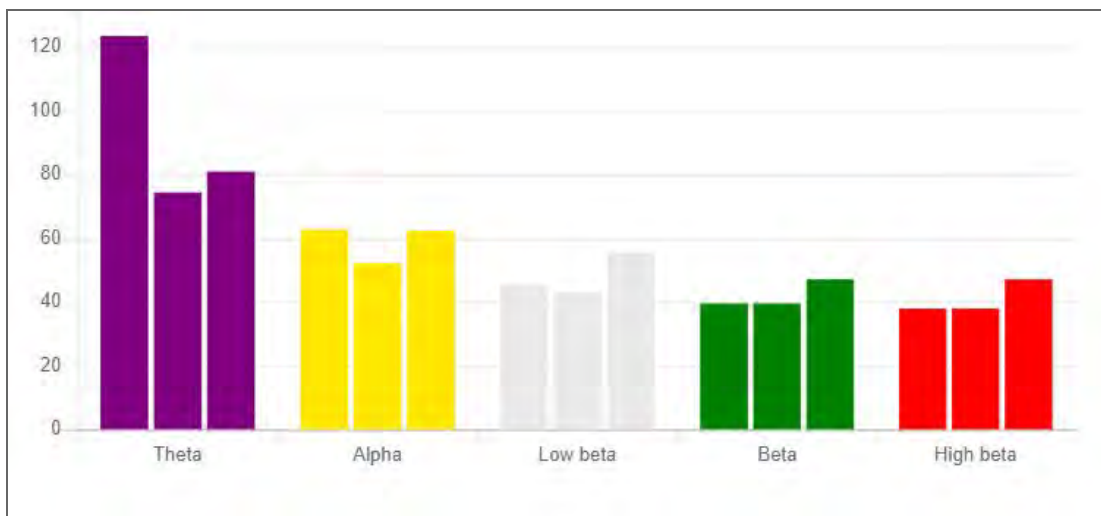


## QEEG

Je kunt naar EEG-signalen kijken en bepaalde vormen herkennen. Maar het is ook mogelijk om het signaal om te zetten in getallen en hiermee te rekenen. Dit noemen de kwantificeren en de uitkomst hiervan wordt in het Engels quantitative EEG of QEEG genoemd.

Er bestaan talloze manieren om te rekenen met het EEG-signaal. De meest gebruikte techniek is het berekenen van het aandeel van de verschillende golven in het EEG-signaal. Hiervoor wordt het gemeten signaal eerst gedigitaliseerd, zodat er analyses uitgevoerd kunnen worden. Vervolgens wordt met een bepaalde rekenmethode het aandeel van de verschillende golven berekend. Deze techniek wordt frequentieanalyse genoemd. Misschien ken je deze techniek uit de muziek: sommige muziekinstallaties laten in een zogenaamde equalizer zien wanneer bastonen, middentonen en hoge tonen voorkomen in muziek. Op dezelfde manier kunnen we langzame golven, middengolven en snelle golven laten zien als staafjes die op en neer gaan.

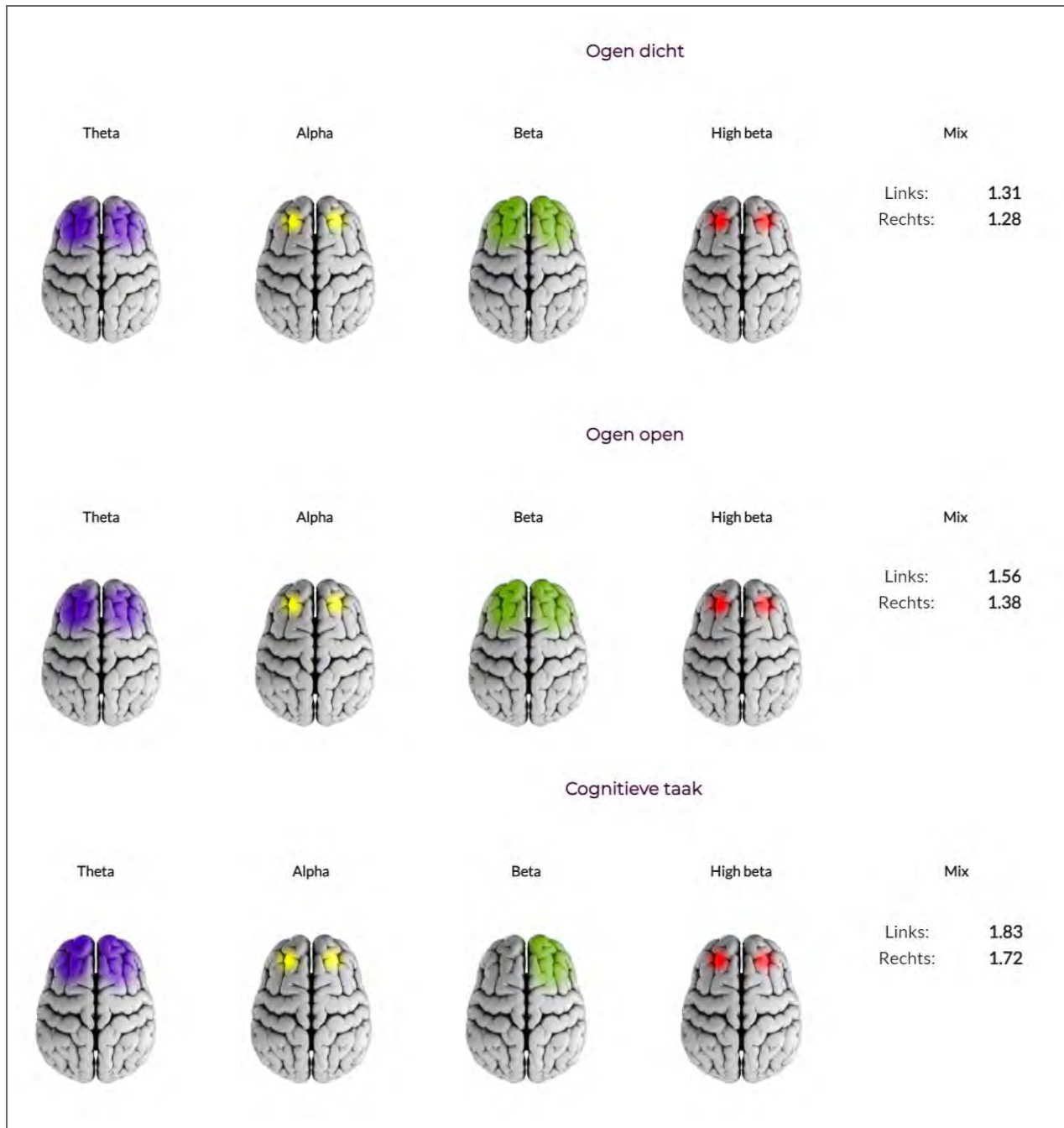
Als trainer zie je het QEEG in het dashboard van iedere individuele cliënt (zie beneden).



Je ziet bij iedere golf drie balkjes, één balkje voor iedere conditie (ogen gesloten, ogen open, cognitieve taak). Het balkje geeft de gemiddelde waarde van iedere golf weer in iedere conditie. Je ziet bijvoorbeeld direct dat de thëtagolven (paars) bij ogen gesloten veel hoger waren dan bij ogen open. Je ziet ook meteen dat de thëtagolven in alle meetcondities hoger zijn dan de overige golven.

Dit soort informatie is moeilijk te bepalen vanuit het EEG-signaal zelf. We kunnen als trainer wel vormen herkennen van golven, en ook de hoogte van golven, maar we kunnen niet het gemiddelde aandeel van een bepaalde golf gedurende een meting bepalen. Daarvoor zijn berekeningen nodig.

De hoofdjes die we bij Brainmarker aanbieden zijn ook een vorm van QEEG. De hoofdjes geven in kleur weer in welke mate een bepaalde hersengolf aanwezig was tijdens een meetconditie. Voor iedere meetconditie (ogen gesloten, ogen open, cognitieve taak) zie je 4 hoofdjes die de thèta-, alfa-, beta1- en beta2-golven weergeven. Hoe meer kleur de voorkant van het hoofdje vult, hoe meer de betreffende hersengolf aanwezig was tijdens de meetconditie.



Je kunt binnen een meetconditie, bijvoorbeeld ogen gesloten, de hersengolven met elkaar vergelijken. In bovenstaand voorbeeld zijn bijvoorbeeld thètagolven het meest aanwezig,

gevolgd door beta1-golven. Tijdens de cognitieve taak zie je dat beta1-golven rechts veel meer aanwezig zijn dan links.

Aan de rechter kant zie je een getal dat de zogenaamde  $\theta$ /beta-ratio weergeeft. In ons geval is dit de waarde van de  $\theta$ -golven gedeeld door de waarde van de beta1-golven. Deze ratio wordt veel gebruikt bij neurofeedback, zowel voor de meting als voor de training. Hoe hoger dit getal, hoe meer het brein ondergeactiveerd is. Hoe lager dit getal, hoe meer activatie zichtbaar is. Let dus goed op dit getal als je ADHD en andere concentratieproblemen gaat trainen. Het visualiseren van het EEG op deze manier (met staafjes en hoofdjes) maakt het voor ons makkelijk om snel een juiste inschatting te maken van de hersentoestand in de 3 meetcondities. Zodra de cliënt de meting heeft beëindigd en de code heeft doorgestuurd, zie je als trainer in het dashboard al de staafjes en hoofdjes. Je hoeft geen complexe berekeningen te maken of allerlei zaken in te stellen.

Een ander voordeel van deze standaard technieken is het feit dat iedereen hetzelfde doet en dezelfde interpretaties heeft. We kunnen nu uitkomsten van allerlei cliënten met elkaar vergelijken. De interpretatie van de voormeting van een cliënt is niet afhankelijk van de persoon die ernaar kijkt, wat bij andere EEG-metingen wel het geval is.

[⇒Terug naar: De code delen met de trainer en de cliënt aanmaken](#)

## Neurofeedback

Neurofeedback of EEG-biofeedback is een techniek waarbij elektrische activiteit van het brein getoond wordt aan een proefpersoon met als doel het beïnvloeden van deze activiteit.

Neurofeedback bestaat al decennia lang. Al in de jaren 60 werd ontdekt dat personen die hun eigen hersengolven zien, na een bepaalde tijd vrij goed kunnen inschatten welke golven aanwezig zijn zonder te kijken. Het leek er dus op dat het zien van de activiteit van de hersenen leidt tot een soort bewustzijn van deze activiteit. In de loop der jaren zijn de neurofeedbacktechnieken steeds verder ontwikkeld en uitgebreid, maar de basis is niet veranderd: door feedback van de activiteit van je eigen brein, kun je op een gegeven moment deze activiteit zelf beïnvloeden.

Hoe je dat precies kunt beïnvloeden, is niet bekend. Maar het is gebaseerd op een leerproces dat operante conditionering genoemd wordt. Bij operante conditionering krijgt de cliënt positieve feedback op het moment dat iets gebeurt dat gewenst is. Bij neurofeedback bij Brainmarker betekent dit dat als de hersenactiviteit in een richting gaat die gewenst is, het scherm van een Youtube-video groter wordt. Hoe groter het scherm, hoe beter de activiteit. Wat gewenst (goed) en niet gewenst (slecht) is, bepalen onze protocollen en de trainer. Als je bijvoorbeeld altijd moe bent en je voormeting laat ziet dat je hersenen vooral laag geactiveerd zijn, dan zal het Youtube-filmpje steeds groter worden naarmate de activiteit van de hersenen steeds hoger wordt. Als je stress hebt en veel snelle activiteit in de hersenen hebt, dan zal het filmpje steeds groter worden op die momenten dat de hersenen minder actief zijn.

Uit bovenstaande beschrijving blijkt dat er dus veranderingen in hersenactiviteit moeten zijn om via neurofeedback te trainen. Als de hersenactiviteit altijd gelijk is, verandert er niets in het feedbackscherm en krijg je geen feedback. We maken daarom bij neurofeedback gebruik van het gegeven dat de activiteit van de hersenen continu verandert. Soms verandert de activiteit abrupt en veel, soms verandert ze slechts minimaal. Maar het is een feit dat hersenactiviteit nooit helemaal stabiel is, maar altijd in verandering is. Dit geldt overigens voor alle lichaamsfuncties: bloeddruk, hartslag, temperatuur, alle functies gaan continu op en neer.

---

Tijdens neurofeedback visualiseren we de variatie van hersenactiviteit, en koppelen hier positieve of negatieve feedback aan.

---

Gedurende de dag ben je soms alert, en soms moe. We kunnen dit duidelijk waarnemen. Maar binnen één van deze toestanden, alert of moe bijvoorbeeld, varieert de activiteit van de hersenen ook de hele tijd. Het zijn kleine veranderingen waarvan we ons niet bewust zijn. Maar we kunnen deze veranderingen wel meten met behulp van EEG. En we kunnen deze veranderingen aan cliënten laten zien in de vorm van neurofeedback. Als je bijvoorbeeld moe bent, dan krijg je ieder moment dat de hersenen vanzelf iets meer geactiveerd zijn positieve feedback. Op dat moment verheug je je en wordt deze toestand vastgelegd. We noemen dit operante conditionering.

Het lijkt abracadabra, maar als je er goed over nadenkt verlopen vele leerprocessen op deze manier. Als een kind bijvoorbeeld leert fietsen zonder zijwieltjes, dan zal het in het begin omvallen. Op een bepaald moment blijft het even zitten, en dan verheugt het zich. De toestand van alle spieren en evenwichtsorgaan krijgt op dat moment een positieve beoordeling in de hersenen en wordt vastgelegd. Het kind dat daarna al iets langer blijven zitten, wat weer leidt tot meer positieve feedback. Door dit leerproces leert het kind letterlijk door vallen en opstaan fietsen. Maar het kind weet niet hoe het dit precies doet, het voelt alleen als het goed gaat en verheugt zich dan.

Neurofeedback is net zo. De cliënt verheugt zich op momenten dat de feedback goed gaat. Het Youtube-filmpje wordt steeds groter en blijft ook langer groot. Dat zijn momenten waarop de hersenactiviteit beter is. Deze momenten komen steeds vaker voor, waardoor gemiddeld genomen de algemene activiteit van de hersenen verandert. Momenten van ongewenste activiteit komen steeds minder voor, momenten van gewenste activiteit steeds meer.

Op basis van deze uitleg kun je je voorstellen dat je met neurofeedback niets kunt leren dat er niet al is. We kunnen geen positieve feedback geven van toestanden die nooit voorkomen. Wel kunnen we gewenste toestanden steeds vaker voor laten komen. Je hebt dan minder last van klachten die samenhangen met ongewenste toestanden, omdat die nu eenmaal minder vaak voorkomen na een succesvol neurofeedbacktraject.

Iedere neurofeedbacktraining is in wezen een meting van hersenactiviteit die getoond wordt aan de cliënt. Dit maakt neurofeedback tot één van de meest objectieve trainingsmethoden: we kunnen iedere training het resultaat en de voortgang bekijken.

---

Iedere neurofeedbacktraining is ook een meting

---

## Neurofeedbackprotocollen

Neurofeedback is het geven van feedback van hersenactiviteit. Je kunt dus in principe allerlei informatie uit het hersensignaal berekenen en laten zien in de vorm van feedback. Toch gebruiken we maar enkele standaard protocollen. Dit heeft te maken met de onderbouwing en wetenschappelijke studies.

We weten dat er enkele globale toestanden van de hersenen bestaan: activatie, overactivatie, onderactivatie en remming. Dit zijn de meest basale toestanden die ook veelvuldig zijn onderzocht in studies, zowel in samenhang met gedragsproblemen en psychische klachten als in samenhang met de werking van neurofeedback. We gebruiken bij Brainmarker deze basale toestanden om enerzijds de effecten van de voormeting te laten zien, en anderzijds om neurofeedbackprotocollen in te stellen.


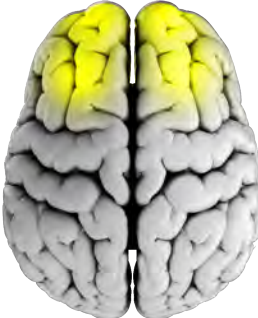

Hierbij maken we gebruik van een aantal regels. Je kunt in je dashboard deze regels niet overtreden. Denk je toch dat voor een cliënt een uitzondering beter is voor zijn neurofeedbacktraining, dan neem je contact met ons op en kijken we met je mee. Indien mogelijk, passen we het protocol aan en wijken we van de regels af. Op die manier staan we open voor innovatieve neurofeedbackprotocollen.

De regels hebben betrekking op de basale toestanden die we kunnen zien tijdens de voormeting:


1. Onderactiviteit (in de vorm van  $\theta$ -golven) wordt alleen geremd met neurofeedback
2. Overactiviteit (in de vorm van beta2-golven) wordt alleen geremd met neurofeedback
3. Activiteit (in de vorm van beta1-golven) wordt alleen gestimuleerd met neurofeedback
4. Remming (in de vorm van alfa-golven) wordt alleen geremd met neurofeedback

[Download de pdf met neurofeedbackprotocollen.](#)

Er zijn uitzonderingen op deze regels, waarbij met name van de vierde regel afgeweken kan worden. In onderstaande tabel zien jullie de 4 regels nogmaals onder elkaar, met de gekleurde hoofdjes erbij.

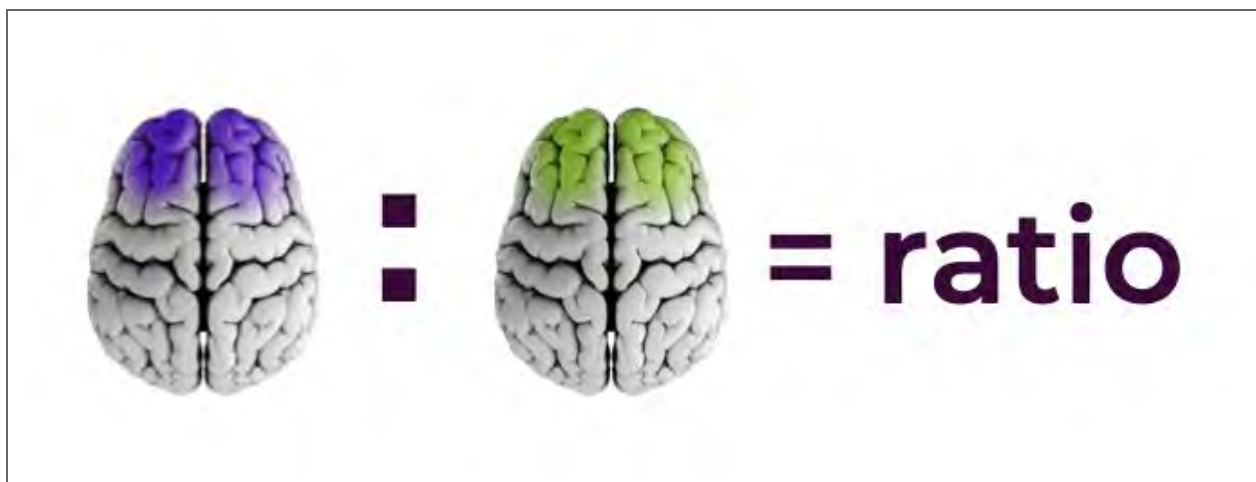
	<p><b>Onderactivatie</b></p> <p><b>Neurofeedback stimuleren beta1 en/of inhibitie theta</b></p> <p>LET OP: beta1 niet stimuleren bij gebruik methylfenidaat, Ritalin, Concerta enz.</p> <p>Wat is de klacht?</p> <p>Concentratieproblemen (40 sessies)  Impulsief (40 sessies)  Vastgestelde diagnose ADHD en/of ASS (40 sessies)  Versterker op zintuigen, HSP (40 sessies)  Moeheid (30 sessies)</p>
	<p><b>Remming</b></p> <p><b>Neurofeedback inhibitie alpha</b></p> <p>Is er sprake van een asymmetrie links?  (NFB inhibitie alpha links 40 sessies)</p> <p>Wat is de klacht?</p> <p>Depressie (40 sessies)  Vermoeidheid (40 sessies)  Burn-out (40 sessies)  Concentratieproblemen (40 sessies)</p>
	<p><b>Overactivatie</b></p> <p><b>Neurofeedback inhibitie beta2</b></p> <p>Is er sprake van een asymmetrie rechts?  (NFB inhibitie beta2 rechts 40 sessies)</p> <p>Wat is de klacht?</p> <p>Stress (20 sessies)  Angst (40 sessies)  Vermoeidheid (20 sessies)  Burn-out (30 sessies)  Concentratieproblemen (20 sessies)  Impulsief / ADHD / druk hoofd (40 sessies)</p>



	<p><b>Onder- en overactivatie</b></p> <p><b>Neurofeedback inhibitie theta</b></p> <p>Wat is de klacht?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Concentratieproblemen (40 sessies)</li> <li>Impulsief (40 sessies)</li> <li>Vastgestelde diagnose ADHD en/of ASS (40 sessies)</li> <li>Versterker op zintuigen, HSP (40 sessies)</li> </ul>
---	---

### Theta-beta-ratio









Standaard protocol bij ADHD is het verlagen (inhiberen) van de onderactivatie en/of stimuleren van de activatie. Dit hangt ook af of er getraind wordt in combinatie met medicatie. Bij activerende medicatie mag de activatie niet worden verhoogd, alleen de onderactivatie verlaagd. We maken gebruik van de theta/beta-ratio als meetinstrument in het dashboard van de Brainmarker. De theta/beta-ratio in de VS FDA-approved is als diagnostisch criterium voor ADHD. Bij ADHD (type 1 en 3) is de theta/beta ratio vaak verhoogd tijdens de cognitieve taak. De informatie wordt dan langzamer verwerkt. De grootste verhoging van deze ratio is te zien op frontale en centrale locaties. De ratio wordt kleiner na neurofeedback therapie. Dit zie je terug in de rapportages.



Samengevat proberen we met de meeste neurofeedbacktrainingen de globale activiteit van het brein te normaliseren:

- Te trage activiteit wordt verminderd
- Te snelle activiteit wordt verminderd
- Te veel remming wordt verminderd
- Normale activiteit wordt gestimuleerd

In de medische wereld wordt remming *inhibitie* genoemd. In de Engelse literatuur vind je daarom vaak de termen *inhibition* en *stimulation* bij de beschrijving van neurofeedbackprotocollen.

			
<b>Inhibitie</b>	<b>Inhibitie</b>	<b>Stimulatie</b>	<b>Inhibitie</b>
			

[⇒Terug naar: Neurofeedbacktraining](#)

[⇒Terug naar: Trainingsdoel instellen](#)

## Trainingsfrequentie en trainingsduur

Het correct instellen van de trainingsduur en trainingsfrequentie is van groot belang. De trainingsduur (tijd per training) wordt ingesteld door de coach in het behandelblad van de cliënt.

Primaire klacht	Trainingsdoelen	Trainingstraject
Onderstaande primaire klacht is vastgesteld voor deze training. Start een nieuwe training om andere klachten te behandelen.	Onderstaande doelen worden getraind in deze training. Start een nieuwe training om andere doelen te selecteren.	Sessies/week 40 Duur trainingssessie 20
	<b>Frontaal links</b> <input checked="" type="checkbox"/> Theta inhiberen <input type="checkbox"/> Alpha inhiberen <input type="checkbox"/> Beta1 inhiberen <input type="checkbox"/> Beta2 inhiberen	
	<b>Frontaal rechts</b> <input checked="" type="checkbox"/> Theta inhiberen <input type="checkbox"/> Alpha inhiberen <input type="checkbox"/> Beta1 inhiberen <input type="checkbox"/> Beta2 inhiberen	

Als coach kun je de duur van de behandeling in minuten instellen. De ingestelde duur blijft voor het gehele trainingstraject bestaan. Normaliter zou het voor iedereen mogelijk moeten zijn om 30 minuten te trainen. Maar er zijn natuurlijk personen en situaties voor te stellen waarbij dit niet mogelijk is. Een cliënt kan bijvoorbeeld zo moe zijn, dat hij na 20 minuten zich absoluut niet meer kan concentreren. In zo'n gevallen kan de trainingstijd worden verkort.

De trainingsfrequentie is een andere belangrijke parameter. Deze frequentie spreek je samen met de cliënt af. We adviseren om niet meerdere keren per dag te trainen, maar maximaal 1 keer. Verder mag de duur tussen twee trainingssessies niet te lang zijn. Als er bijvoorbeeld een week tijd tussen twee trainingen is, kan het gebeuren dat de opgebouwde verbetering weer weg is of minimaal is ten tijde van de volgende training. We willen dat leereffecten op elkaar stapelen: je gaat de volgende training verder waar je de vorige training bent gebleven.

Daarom adviseren we 3-4 sessies per week. Op deze manier kan een cliënt in drie maanden tijd rond de 40 trainingen afronden. De frequentie is hoog genoeg om trainingseffecten te hebben, maar niet zo hoog dat cliënten moe worden van de training.

Onze aanbevelingen:

- 40 sessies
- 30 minuten per sessie
- 3-4 per week trainen
- Duur van het gehele traject: 3 maanden

**Let op: de Brainmarker-software verdeelt iedere training in trainingsrondes en pauzes.**

De trainingstijd en pauzetijd worden automatisch berekend en veranderen gedurende het trainingstraject. Hierdoor krijgt de cliënt steeds meer trainingstijd. Tot de 20ste training, traint de cliënt telkens 1 minuut en heeft vervolgens 20 seconden pauze. Tussen 20 en 40 sessies bedraagt de trainingstijd 90 seconden, gevolgd door 20 seconde pauze, enz.

<b>trainingsessie</b>	<b>trainingstijd</b>	<b>pauze</b>
0-19	60 sec	20 sec
20-39	90 sec	20 sec
40-59	120 sec	20 sec
60-79	150 sec	20 sec
80 en meer	180 sec	20 sec

Door deze verdeling kan het voorkomen dat de ingestelde trainingstijd iets afwijkt van de getoonde trainingstijd. Stel je stelt 30 minuten in als trainingstijd, dan wordt de getoonde trainingstijd 30:20. De software berekent 20 seconden extra, zodat de trainingstijd en pauzetijd goed ingedeeld kunnen worden.

[⇒Terug naar: Trainingstraject](#)

## Feedback via YouTube-filmpjes

Neurofeedback via de Brainmarker-software gebeurt met behulp van zogenaamde visuele feedback. Je kunt op allerlei manieren feedback geven van lichaamssignalen: met geluid, met beelden, verbaal, etc. We kiezen ervoor om visueel feedback te geven. Beelden activeren grote delen van de hersenen, wat gunstig is voor neurofeedback. Voor visuele feedback moet je je ogen openhouden en blijf je alerter. Bovendien is het voor veel mensen eenvoudiger om aandacht op te brengen voor video's dan voor geluiden of muziek. Tenslotte kunnen we met beelden nauwkeuriger feedback geven dan met geluiden, zowel qua hoogte van de golven als qua timing (hoeveel komen ze voor en wanneer komen ze voor).

We geven real-time feedback van bepaalde hersengolven in de vorm van een YouTube-video die groter en kleiner wordt. Hoeveel en wanneer hij groter of kleiner wordt, hangt helemaal af van de grootte van de hersengolven en onze trainingsintentie. Stel we willen langzame golven,  $\theta$ -tagolven, inhiberen (naar beneden trainen). Als we in het coachgedeelte  $\theta$  aanklikken als behandelpara-meter, dan stelt de software automatisch een grenswaarde in. Deze grenswaarde wordt aan het begin van iedere training bepaald tijdens de 30 seconde durende voormeting. Als de grenswaarde is bepaald, dan komt er meer positieve feedback naarmate de live gemeten waarde van de  $\theta$ -tagolven meer onder grenswaarde is. Dus hoe lager de  $\theta$ -tagolven ten opzichte van de grenswaarde, hoe meer positieve feedback: de YouTube-video wordt dan groter.

Het omgekeerde geldt ook: als we beta1-golven willen stimuleren, dan stelt de software automatisch een grenswaarde in. Hoe hoger de beta1-golven boven de grenswaarde zijn tijdens neurofeedback, hoe meer positieve feedback wordt gegeven: de YouTube-video wordt groter. Zodra waardes weer slechter worden, wordt de video weer kleiner.

De feedback via video's is zo ingesteld dat de cliënt geen abrupte veranderingen ziet. De feedback is altijd geleidelijk en daardoor prettig in de ervaring.

LET OP: als je maar 1 feedbackparameter instelt, zal het scherm van de video alleen maar in de horizontale richting van grootte veranderen. Bij het instellen van 2 parameters, zal het scherm in zowel horizontale als verticale richting groter en kleiner worden.

[⇒Terug naar: Trainingsdoel instellen](#)

## Nameting

De interpretatie van de resultaten bevat meerdere niveaus. Op de eerste plaats is natuurlijk de subjectieve beleving van de cliënt van belang. Had hij baat bij de training? Is de hoofdklacht verminderd? Daarnaast kun je de uitkomsten van de vragenlijsten voor en na de trainingen vergelijken. De uitkomsten hiervan geven in getal weer in hoeverre de training succesvol was.

Natuurlijk is het ook belangrijk om te zien wat er met de activiteit van de hersenen is gebeurd. Zijn hersengolven inderdaad minder geworden, als ze naar beneden zijn getraind? Of zijn golven ook daadwerkelijk hoger geworden, als ze zijn gestimuleerd?

Meestal is er na 8-10 trainingssessies de eerste verandering in hersengolven zichtbaar. Je ziet de curve van de parameters dan langzaam maar zeker in de gewenste richting gaan. Natuurlijk zal een hersengolf de ene training wat hoger of lager zijn dan de andere training. We ondervinden immers allemaal biologische veranderingen die te zien zijn in het brein. Maar die op en neer gaande punten gaan uiteindelijk in totaliteit naar boven bij stimulatie, en naar beneden bij inhibitie van bepaalde golven.

Als de trainingssessies dan verder gaan, kun je de eerste bewuste veranderingen merken bij de cliënt. Hij wordt kalmer (bijvoorbeeld bij inhibitie van snelle beta2-golven) of wordt alerter (bij inhibitie van  $\theta$ -golven of stimulatie van beta1-golven). Het zal niet zo zijn dat iedere training leidt tot directe verandering, maar gedurende het trainingstraject dienen de klachten af te nemen.

Omdat neurofeedback gebaseerd is op leerprocessen op basis van feedback, duurt het even voordat effecten meetbaar zijn. Een kind leert ook niet om goed te voetballen binnen een week. Iedere training draagt iets bij aan het leerproces. En bedenk ook dat hoe groter de afwijking van de activiteit van het brein, hoe langer het duurt om dit te veranderen. Daarom zijn sommige, milde klachten al na 10-20 sessies verbeterd, terwijl andere langdurige klachten meer dan 40 sessies nodig hebben om te verbeteren.

[⇒Terug naar: Nameting](#)

## Kwaliteitscontrole

Neurofeedback is een trainingstechniek geworden die door iedereen kan worden toegepast. Er zijn geen vaste regels voor wie apparatuur mag aanschaffen en mensen mag trainen. Ook zijn er geen vaste trainingsprotocollen per klacht of vereisten voor apparatuur. Hierdoor is er een enorme verscheidenheid aan apparaten, software, instellingen en trainingsprotocollen ontstaan. Door deze complexiteit is het vrijwel onmogelijk om te onderzoeken welke vorm van neurofeedback werkzaam is bij welke klachten.

Bij Brainmarker gaan we daarom terug naar de basis: we gebruiken meet- en trainingsprotocollen die gebaseerd zijn op wetenschappelijke studies en klinische ervaringen. Bovendien zorgen we dat onze neurofeedbacktrainingen voldoen aan strenge kwaliteitscriteria:

1. Iedere trainingstraject start met een voormeting van hersenactiviteit en gedrag.
2. De keuze van het soort trainingstraject is afhankelijk van de uitkomst van deze voormeting.
3. Iedere individuele training wordt voorafgegaan door een korte rustmeting, zodat de feedback iedere training optimaal is ingesteld voor de cliënt.
4. De voortgang van de trainingen wordt automatisch berekend en gevisualiseerd voor de trainer, zodat op ieder moment duidelijk is wat het trainingseffect is en of er iets moet worden aangepast.
5. Aan het einde van een trainingstraject worden wederom gedrag en hersenactiviteit gemeten om het effect van de totale training te bepalen.

### *Waarom is kwaliteitscontrole zo belangrijk?*

In de gezondheidszorg willen we zoveel mogelijk werken met methoden die wetenschappelijk onderbouwd zijn. We noemen dit *evidence-based* (gebaseerd op bewijs uit de wetenschap). Bij neurofeedbacktraining is dit niet anders. Het is belangrijk om te weten of iets werkt en waarom iets werkt. Natuurlijk is het onmogelijk om iedere training bij iedere cliënt uit te voeren op basis van 100% wetenschappelijke onderbouwing. Daarom meten we zelf ook het effect van iedere training. Zo leren we welke methoden wel en niet zinvol zijn, en welke type cliënt het beste reageert op welk type training. Dit type bewijs noemen we *practice-based* (gebaseerd op bewijs uit de praktijk). De combinatie van *evidence-based* en *practice-based* werken zorgt ervoor dat we constant werken volgens de laatste inzichten uit wetenschap en praktijk. En het zorgt er zelfs voor dat we onze gemeenschappelijke inzichten uit de praktijk weer kunnen publiceren in wetenschappelijke tijdschriften.



## Metten van effectiviteit

Neurofeedbacktraining heeft als doel het verminderen van klachten door het trainen van hersenactiviteit. Het voordeel van neurofeedback boven andere therapieën is dat door het leerproces de effecten langer blijven bestaan, en dat de effectiviteit tijdens en tussen behandelingen automatisch gemeten wordt.

### *Effecten tijdens een training*

Een training bestaat uit een aantal rondes van 1 tot meerdere minuten. De duur van de rondes en van de totale training zal meestal toenemen gedurende het trainingstraject. Tijdens een training moet er een verbetering van de te trainen hersengolf zichtbaar zijn. Als we bijvoorbeeld  $\theta$ -tagolven (langzame golven) naar beneden willen trainen, dan krijgt de cliënt positieve feedback op ieder moment dat deze golven lager zijn dan een vooraf bepaalde rustwaarde. Als de training goed gaat, zul je gedurende een training zien dat de rondes steeds betere resultaten geven. Op een gegeven moment verslapt de aandacht en zullen de  $\theta$ -tawaardes weer oplopen. De training is dan ten einde.

Het omgekeerde geldt ook: als bijvoorbeeld  $\beta$ 1-golven omhoog getraind worden, dan zul je zien dan gedurende de training de waardes van de  $\beta$ 1-golven verhogen. Niet iedere ronde zal dat zo zijn, maar je ziet dat de curve langzaam omhoog gaat.

### *Effecten tussen trainingen*

Als je een bepaalde hersengolf traint, dan zal het trainingseffect in eerste instantie weer langzaam afnemen in de dagen na de training. Daarom trainen we graag thuis, zodat de cliënt meermaals per week kan trainen. De volgende training moet komen voordat het effect van de vorige training volledig is weggezaakt, zodat de effect op elkaar stapelen. Hierdoor zul je zien dat langzaam maar zeker de hersengolf die getraind wordt beter wordt. Op een gegeven moment is een maximum bereikt, en kan de trainingsfrequentie worden afgebouwd.

Studies laten zien dat zelfs na het beëindigen van de neurofeedbacktraining de effecten nog door kunnen gaan. Je moet cliënten daarom weken tot maanden na de training nogmaals vragenlijsten sturen om de na-effecten in kaart te brengen.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29729393/>

## Vragenlijsten

Vragenlijsten zijn een belangrijk onderdeel van het Brainmarker meet- en trainingsproces. Goed ontwikkelde vragenlijsten kunnen klachten en gedragsproblemen in kaart brengen en hier een getal aan koppelen. Hierdoor kun je vragenlijsten voor meerdere doeleinden inzetten:

1. Het objectiveren van de klacht tijdens de voormeting.
2. Het evalueren van de effecten van neurofeedback tijdens het traject.
3. Het evalueren van de effecten van neurofeedback tijdens de nameting.

Bij alle drie de punten worden de uitkomsten van de vragenlijsten vergeleken met onze meet- en trainingsgegevens. Zo krijgen we een beeld hoe de activiteit van de hersenen samenhangen met bepaalde klachten.

Vragenlijsten moeten valide zijn, wat betekent dat ze meten wat ze beogen te meten. Een vragenlijst die bijvoorbeeld concentratieproblemen in kaart brengt moet dit ook daadwerkelijk meten. Maar vragenlijsten moeten ook betrouwbaar zijn. Dat betekent dat als twee verschillende coaches een vragenlijst afnemen bij dezelfde cliënt, de vragenlijsten dezelfde uitkomsten genereren. Of als je zelf de vragenlijst twee keer invult na elkaar, dat je tot dezelfde uitkomsten komt.

Als vragenlijsten voldoen aan deze kwaliteitscriteria, kunnen ze gebruikt worden in de praktijk. Sommige lijsten zijn vooral geschikt om klachten te objectiveren die langere tijd voorkomen. Deze worden voor de voor- en nameting gebruikt. Andere vragenlijsten zijn speciaal ontwikkeld om de toestand van dit moment of van de afgelopen dagen te meten. Deze lijsten zetten we in om tijdens het neurofeedbacktraject de effecten tussendoor te meten.

[⇒Terug naar: De code delen met de trainer en de cliënt aanmaken](#)

# Literatuuroverzicht

## Concentratieproblemen/ADHD

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31139966/>

Review uit 2019

Uitkomst: neurofeedback bij ADHD aan te bevelen, belangrijk is om te standaardiseren.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29445867/>

Onderzoek uit 2019

Uitkomst: neurofeedback bij ADHD heeft ook na 6 maanden nog duidelijke effecten.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29717910/>

Review uit 2018

Uitkomst: Placebo-werking en suggestie spelen een grote rol bij neurofeedback, net als bij andere therapieën.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32206963/>

Review uit 2020

Uitkomst: standaard neurofeedback bij ADHD wordt aanbevolen als training met gemiddelde tot hoge werking, tot 6-12 maanden na beëindiging van de training.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30187306/>

Randomized controlled trial uit 2018

Uitkomst: neurofeedback is werkzaam, in combinatie met Ritalin nog werkzamer.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30736419/>

Onderzoek uit 2019

Uitkomst: Neurofeedback werkt bij ADHD type II en III beter dan bij type I. Het gebruik van specifieke protocollen is daarom belangrijk.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31578889/>

Onderzoek uit 2020

Uitkomst: Neurofeedback (thèta/beta-training) verbetert het werkgeheugen bij ADHD al na 10-12 sessies, en de resultaten zijn ook na een jaar nog zichtbaar.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31911342/>

Onderzoek uit 2020

Uitkomst: Neurofeedback (alfa-inhibitie) verbetert de remming bij volwassenen met ADHD.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27631143/>

Randomized controlled trial uit 2016

Uitkomst: Neurofeedback had evenveel effect als methylfenidaat op hyperactiviteit en impulsiviteit. Methylfenidaat is effectiever voor concentratiestoornis.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30646779/>

Meta-analyse uit 2021

Uitkomst: De meta-analyse concludeert dat neurofeedback effectief is bij ADHD, en met name de concentratie verbetert.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29931709/>

Randomized controlled trial uit 2018

Uitkomst: Neurofeedback verlaagt de ADHD-symptomen effectief. Effect is groter bij methylfenidaat.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31176621/>

Klinische trial uit 2019

Uitkomst: Validatie en verdere uitbreiding van de theta/beta-ratio als marker voor ADHD

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31370811/>

Beschrijving van randomized controlled trial die momenteel loopt en waarin de effectiviteit van neurofeedback in de thuissituatie wordt onderzocht.