

**Aanvraagformulier Macrodoelmatigheidstoets Nieuwe Opleiding****Basisgegevens Instelling**

Naam instelling(en) <sup>1</sup>	Radboud Universiteit Nijmegen (penvoerder)
BRIN-code(s)	21PM
KvK-nummer( s)	41055629
Contactpersoon aanvraag	████████████████████ ██ ██

**Basisgegevens Opleiding**

Kenmerk aankondiging	A25045
Naam	European Master in Neurotechnology
ISAT-code (indien bekend)	
Oriëntatie en niveau	WO-Master
Variant	Voltijd
Gemeente(n) waar de opleiding wordt gevestigd	Nijmegen, Elche (Spanje), Bonn (Duitsland), Istanbul (Turkije), Cluj-Napoca (Roemenië), Lille (Frankrijk), Reykjavik (IJsland)
Taal	Engels
RIO-(sub)onderdeel	Sectoroverstijgend
ISCED-rubriek (optioneel)	0988 (Inter-disciplinary programmes and qualifications involving health and welfare)
Beroepsvereisten	Geen
Capaciteitsbeperking	Geen
Beoogde startdatum	1 september 2027

---

<sup>1</sup> Vermeld in het geval van een joint degree hier ook welke instelling de penvoerder van de aanvraag is

## **Algemene informatie opleiding**

Op 27 november 2025 heeft de Radboud Universiteit een eerdere versie van deze aanvraag ingediend. Hierop heeft de CDHO op 15 december een negatief advies uitgebracht aan OCW dat op 24 februari is bekrachtigd door OCW. De CDHO en OCW concludeerden dat de arbeidsmarktbehoefte onvoldoende was aangetoond, omdat het arbeidsmarktonderzoek en de toetsing van het opleidingsprofiel bij experts onvoldoende navolgbaar waren. Naar aanleiding daarvan heeft de Radboud Universiteit in overleg met KBA de navolgbaarheid van het arbeidsmarktonderzoek vergroot en het definitieve arbeidsmarktprofiel en aanvullend de arbeidsmarktbehoefte, nogmaals getoetst bij de sleutelpersonen. Tenslotte is ook de positionering van de European Master in Neurotechnology (EMN) ten opzichte van opleidingen op het gebied van cognitiewetenschap aangescherpt.

### **1. Inhoud opleiding en onderwijsprogramma**

Door een steeds ouder wordende bevolking vormen neurologische ziektes zoals dementie en de ziekte van Parkinson in de toekomst een steeds zwaardere last voor onze wereldeconomie en -gezondheid. Daarnaast zien we een toenemende vraag naar nieuwe technologieën gebaseerd op het functioneren van onze hersenen. Deze ontwikkelingen vormen een landschap van kansen en uitdagingen op het snijvlak van neurowetenschappen en technologie, oftewel neurotechnologie: technologie voor, samen met het brein. Neurotechnologie is een snel groeiend wetenschappelijk veld dat strategische bruggen bouwt tussen verschillende disciplines zoals neurowetenschappen, geneeskunde, engineering, data science, cognitieve wetenschappen, robotica, sociale wetenschappen en geesteswetenschappen. Door de opkomst van dit werkveld is er een groeiende behoefte aan neurotechnologen: professionals met kennis en vaardigheden in brein-geïnspireerde computers, data science, neurorobotica en neuroprotheses om de potentie van de nieuwe technologieën om te kunnen zetten in concrete toepassingen binnen de medische en sociale domeinen van de samenleving. Zoals we in paragraaf 7 zullen zien, waardeert het werkveld het interdisciplinaire karakter van de voorgenoemde opleiding, als een antwoord op de toenemende complexiteit van zorgvragen.<sup>2</sup>

De Radboud Universiteit wil deze professionals opleiden met de EMN. De opleiding richt zich op de ontwikkeling, analyse en toepassing van neurotechnologie op het snijvlak van (klinische) neurowetenschappen, data science en engineering. Studenten leren hersensignalen meten, analyseren en beïnvloeden met geavanceerde methoden, en deze kennis vertalen naar technologische toepassingen, bijvoorbeeld in brain-computer interfaces, neuroprothesen en andere medisch-technologische innovaties. Daarnaast leren zij neurotechnologische methoden en systemen ontwerpen, implementeren en evalueren, met aandacht voor klinische, maatschappelijke en ethische context. De opleiding bereidt studenten daarmee voor op een beroepsprofiel waarin technische ontwikkeling, interdisciplinair samenwerken en toepassing in onderzoek, zorg en innovatie samenkomen.

In deze masteropleiding leren studenten:

- om over grenzen van disciplines te kijken en verbanden te leggen tussen verschillende kennisgebieden;
- om hersensignalen te meten en beïnvloeden met nieuwe, hoogwaardige methoden en de resultaten te kwantificeren voor technologische toepassingen;

---

<sup>2</sup> ██████████, 'Macrodoelmatigheidsonderzoek Master Neurotechnology in opdracht van Radboud Universiteit' (KBA, 13 april 2026), p. 8-9 (Hierna; MDO). Zie: bijlage 1.

- nieuwe ideeën, technologieën en methoden op het gebied van hersenen en hun functies te ontwikkelen en implementeren;
- effectief te communiceren en daarmee samenwerking en kennisoverdracht te bevorderen.<sup>3</sup>

Voor een uitgebreider overzicht van de eindkwalificaties, zie bijlage 1.<sup>4</sup>

De voorgenomen EMN is een joint degree van de volgende instellingen:

1. Radboud Universiteit (Nederland)
2. Universidad Miguel Hernández de Elche (Spanje)
3. Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn (Duitsland)
4. Boğaziçi Üniversitesi (Turkije)
5. Universitatea de Medicină și Farmacie din Cluj-Napoca (Roemenië)
6. Université de Lille (Frankrijk)
7. Háskólinn í Reykjavík (IJsland)

De Radboud Universiteit treedt op als penvoerder. De voorgenomen master heeft een omvang van 120 EC. Deze omvang is nodig om studenten de interdisciplinaire kennis en vaardigheden te laten verwerven die het werkveld vraagt, waaronder de integratie van (klinische) neurowetenschappen, data science en technologische toepassingen. Een nadere onderbouwing van de studielast volgt in de accreditatieaanvraag bij de NVAO. Deze samenwerking is ingebed in de European University for Brain and Technology (NeurotechEU).<sup>5</sup>

Deze samenwerking is noodzakelijk om een opleidingsprofiel te realiseren dat de combinatie van neurowetenschappen, data science en technologische ontwikkeling in voldoende breedte en diepgang dekt.

De betrokken instellingen leveren elk specifieke expertise en infrastructuur, onder meer op het gebied van brain-computer interfaces, neuroimaging en computationele analyse van hersendata. Deze expertise is in Nederland slechts gedeeltelijk aanwezig en niet in deze geïntegreerde vorm beschikbaar binnen bestaande opleidingen. De joint degree maakt het mogelijk deze complementaire onderdelen samen te brengen in één coherent programma. Hiermee sluit de opleiding aan op een werkveld waarin onderzoek en ontwikkeling van neurotechnologie internationaal georganiseerd zijn en waarin professionals worden gevraagd die kunnen opereren in multidisciplinaire en grensoverschrijdende contexten. De internationale structuur van de opleiding is daarmee geen doel op zich, maar een voorwaarde voor het beoogde opleidingsprofiel en de aansluiting op de arbeidsmarkt.

Het doel is om een onderwijsprogramma te bieden waar studenten leren over neurowetenschap en technologie en de interface daartussen. Daarbij komen de grondslagen aan de orde van vier domeinen van fundamentele en toegepaste neurotechnologie, aangevuld met verbonden verantwoordelijkheden (ELSA):

1. de werking van de hersenen [Brain Systems]
2. de behandeling van hersenaandoeningen met neurotechnologie [Clinical]
3. technieken om prikkels op te wekken en vast te leggen [Technology]
4. technieken om gegevens te analyseren en de hersenen te modelleren [Computation]

---

<sup>3</sup> MDO, p. 9-10; p. 39.

<sup>4</sup> MDO, p.11-12.

<sup>5</sup> Zie: [NeurotechEU - The European University for Brain & Technology | NeurotechEU](#)

5. ethische, juridische en sociaal-maatschappelijke aspecten van neurotechnologie [ELSA] alsook academische vaardigheden en een ondernemende, marktgerichte houding

De EMN is expliciet ontworpen om sectorgrenzen te overstijgen en professionals op te leiden die nieuwe verbindingen kunnen leggen tussen wetenschap, zorg, industrie en samenleving. De opleiding combineert neuro- en medische wetenschappen, techniek en data science met ethiek, wet- en regelgeving, sociaal-maatschappelijke aspecten en ondernemerschap. Studenten werken interdisciplinair. Afstudeer- en stageopdrachten vinden plaats bij universiteiten, onderzoeksinstituten, bedrijven en medische centra, waardoor de opleiding zich tegelijkertijd richt op academische, technologische, medische én maatschappelijke toepassingen met (internationale) marktrelevantie.

Studenten ontwikkelen de capaciteit om over disciplinaire grenzen heen te opereren en integratief denken toe te passen op complexe neurotechnologische uitdagingen. Ethische, juridische en sociale aspecten (ELSA) worden in alle domeinen geïntegreerd. Een speciaal mentorschapsprogramma ondersteunt studenten bij het navigeren door ethische dilemma's die zich voordoen in onderzoek en innovatie.

Integratie wordt verder ondersteund door Challenge Weeks en cross-domein workshops, die studenten aanmoedigen om kennis over domeinen heen toe te passen, samen te werken in diverse teams, en samen te werken met academische en industriële mentoren. Deze integratieve elementen bevorderen zowel wetenschappelijke nauwkeurigheid als professionele voorbereiding. Hierdoor krijgen de studenten kennis van en inzicht in het hele interdisciplinaire gebied van neurotechnologie, zowel in de wetenschap als in de industrie. Daardoor verschilt EMN van disciplinegebonden specialisaties.

Semester 1 (30 ECTS) legt de basis met inleidende cursussen in de vier domeinen. Studenten voltooien ook een speciaal ELSA-module (5 ECTS) en transversale vaardigheden training (1 ECTS). Interdisciplinaire "Challenge Weeks" helpen kennis te integreren over verschillende achtergronden.

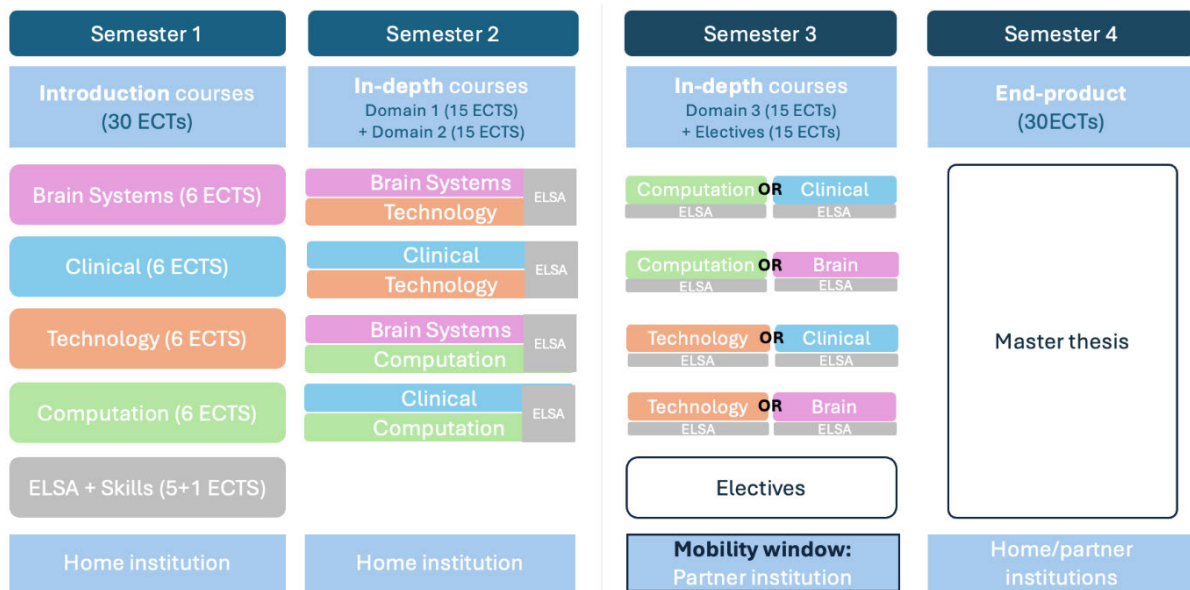
Semester 2 (30 ECTS) richt zich op specialisatie in twee domeinen (15 ECTS elk), gekozen volgens de thuisinstelling. Elke module combineert theoretische inhoud, ELSA-componenten en praktische werkzaamheden, culminerend in een academische innovatie-uitdaging.

Semester 3 (30 ECTS) is een mobiliteitsemester aan een partnerinstelling, waarbij studenten een derde domein bestuderen dat nog niet is behandeld, kiezen keuzevakken (3-6 ECTS) om hun expertise te verdiepen of te verbreden, en verdiepen zich in een uitdaging in industriële context

Semester 4 (30 ECTS) is gewijd aan de masterthese of een gelijkwaardig onderzoeksproject. Studenten voeren onafhankelijk, interdisciplinair onderzoek uit onder academische supervisie.

De afstudeeropdracht kan bij de Radboud Universiteit of Radboudumc plaatsvinden binnen één van de onderzoeksafdelingen van het Donders Instituut, maar ook binnen bedrijven en medische centra in neurotechnologie in binnen- en buitenland, vaak in samenwerking met één van de onderzoeksafdelingen van het Donders Instituut, Radboud Universiteit en Radboudumc.

Hieronder staat een schematische weergave van de opleiding:



Het curriculum is een gezamenlijk resultaat van de instellingen. Elke partner heeft belangrijke inhoudelijke gebieden ingediend, die thematisch zijn gegroepeerd en zijn uitgewerkt tot modules door cross-institutionele teams. Doordat de deelnemende universiteiten hun krachten bundelen kan aan de studenten een breed programma worden geboden, met experts op elk van de deelgebieden, op een wijze die binnen een single degree onmogelijk gerealiseerd kan worden.<sup>6</sup>

Omdat in deze aanvraag de macrodoelmatigheid van de voorgenoemde opleiding voor Nederland moet worden aangetoond, worden in het vervolg de voor macrodoelmatigheid niet-relevante internationale aspecten buiten beschouwing gelaten.

## 2. Doelgroep van de opleiding en nadere vooropleidingseisen

Om toegelaten te worden tot de EMN dient de student algemene kennis te hebben van neurowetenschappen, STEM-vaardigheden met vakken in de neurowetenschappen, en/of ingenieurs/medische wetenschappen met vakken in de neurowetenschappen. Dat betekent dat in elk geval doorstroom vanuit de volgende bachelors kan plaatsvinden:

- B Artificial Intelligence/ Kunstmatige Intelligentie (Universiteit Utrecht, Radboud Universiteit, Universiteit van Amsterdam, Vrije Universiteit Amsterdam, Rijksuniversiteit Groningen)
- B Biologie (Radboud Universiteit, Universiteit Utrecht, Universiteit Leiden, Wageningen Universiteit, Universiteit van Amsterdam, Vrije Universiteit Amsterdam, Rijksuniversiteit Groningen)
- B Biomedische Technologie (Rijksuniversiteit Groningen, Universiteit Twente, Technische Universiteit Eindhoven)
- B Humane Neurowetenschappen (start per september 2026 aan de Radboud Universiteit)
- B Brain Science (Maastricht University, gestart in 2024)
- B Psychobiologie (Universiteit van Amsterdam)

## 3. Beroeps-/arbeidsmarktprofiel afgestudeerden

De EMN leidt op tot professionals die technologische en biomedische kennis integreren in de ontwikkeling en toepassing van neurotechnologie. Het gaat om een profiel dat in de praktijk

<sup>6</sup> Zie ook MDO, p. 13-15.

momenteel vaak wordt ingevuld door teams van specialisten, terwijl er in toenemende mate behoefte is aan professionals die deze disciplines combineren en integreren. Afgestudeerden beschikken over sterke kwantitatieve en technische vaardigheden en zijn in staat om hersensignalen te meten, analyseren en vertalen naar technologische toepassingen. Daarnaast kunnen zij onderzoeks- en ontwikkelprocessen opzetten en begeleiden, inclusief validatie, implementatie en toetsing aan relevante wet- en regelgeving en ethische kaders. De meerwaarde van deze professional ligt in het vermogen om te opereren op het snijvlak van technologie en medische toepassingen, en om in multidisciplinaire teams een verbindende en coördinerende rol te vervullen bij de ontwikkeling van neurotechnologische innovaties.

De carrière van Neurotechnologen ligt bij de volgende werkvelden:

#### **1. Bedrijven**

De Neurotechnoloog zal met name werkzaam zijn bij bedrijven en organisaties die zich bezighouden met de ontwikkeling en toepassing van neurotechnologie en aanverwante medische en technologische innovaties. (bijv. Advanced Bionics, Philips, IMEC, Medtronic, Forcelink, Demcon, ANT-Neuro, Artinis) of andere relevante gebieden zoals farmacie, revalidatie en gedrag (bijv. Noldus, Revant, Johnson & Johnson).

#### **2. Onderzoeks- en ontwikkelomgevingen**

De Neurotechnoloog kan werkzaam zijn binnen universiteiten, universitair medische centra en toegepaste onderzoeksinstituten, waar zij bijdragen aan onderzoek en ontwikkeling van neurotechnologische toepassingen. Een deel van de afgestudeerden zal hierbij instromen in een promotietraject.

Deze promotietrajecten vormen een belangrijke eerste stap in de loopbaanontwikkeling, maar zijn per definitie tijdelijk van aard. Zij leiden doorgaans tot verdere inzet in onderzoeks-, ontwikkel- of specialistische functies binnen bedrijven, onderzoeksinstituten of de gezondheidssector. In die zin dragen promotietrajecten bij aan de structurele arbeidsmarkt voor hoogopgeleide professionals in het neurotechnologische domein.

Naast promotietrajecten zijn er binnen deze omgevingen ook functies gericht op toegepast onderzoek en ontwikkeling, bijvoorbeeld in samenwerking met industriepartners.

#### **3. Adviesorganisaties en (semi-)overheid (aanvullend werkveld)**

De Neurotechnoloog kan een positie vinden bij organisaties die zich richten op onderzoek, advies en beleidsontwikkeling binnen het gezondheids- en innovatiedomein (bijvoorbeeld TNO, RIVM, ZonMw, NWO, Rathenau Instituut of ministeries zoals VWS).

#### **4. Onderwijsinstellingen**

Daarnaast kan de Neurotechnoloog, desgewenst in combinatie met een passende lesbevoegdheid, aan de slag in het onderwijs, zoals op middelbare scholen, MBO- en HBO-instellingen, bijvoorbeeld op het gebied van STEM-vaardigheden of bètawetenschappen.

In paragraaf 7 laten we zien dat deze loopbanen worden herkend door het werkveld, waarbij ook is gebleken dat er weinig respons is gekomen van overheden, hoewel afgestudeerden van de EMN wel gekwalificeerd zijn voor functies bij overheden. We hebben deze functies echter niet meegenomen in prognoses over de vraag van de arbeidsmarkt.

De Neurotechnoloog kan in bovengenoemde werkvelden de volgende rollen vervullen:

- onderzoek en ontwikkeling (R&D): ontwikkelen en valideren van neurotechnologische toepassingen, waaronder analyse van hersensignalen en ontwikkeling van systemen zoals brain-computer interfaces of neuroprothesen
- data-analyse en modellering: analyseren en interpreteren van complexe (neuro)biologische data en vertalen naar toepasbare inzichten
- technologische implementatie en validatie: testen, certificeren en implementeren van technologie in klinische of industriële context, inclusief aandacht voor veiligheid en regelgeving
- technisch-inhoudelijke coördinatie: verbinden van verschillende disciplines binnen innovatie- en ontwikkeltrajecten en bijdragen aan project- en productontwikkeling
- advies en beoordeling: adviseren over toepassing, impact en randvoorwaarden van neurotechnologie, inclusief ethische, juridische en maatschappelijke aspecten

Deze rollen sluiten aan bij functies die in het werkveld momenteel vaak door meerdere specialisten gezamenlijk worden ingevuld, maar waarvoor een groeiende behoefte bestaat aan professionals die deze domeinen kunnen integreren.<sup>7</sup>

#### 4. Afstemming (art. 4 lid 3)

In het kader van de toets op macrodoelmatigheid is het bestaande opleidingsaanbod in Nederland geïnventariseerd en is afstemming gezocht met opleidingen die mogelijk inhoudelijk verwant zijn aan de voorgenomen opleiding EMN.

Aan vertegenwoordigers van deze opleidingen is het beroepscompetentieprofiel van de voorgenomen opleiding voorgelegd.<sup>8</sup> Daarbij is gevraagd naar de mate waarin zij de opleiding als verwant beschouwen, of zij overlap zien met het bestaande aanbod en of er behoefte bestaat aan nadere afstemming. Hieronder wordt een overzicht gegeven van de benaderde opleidingen en de uitkomsten van deze afstemming. Deze input wordt in de daaropvolgende paragrafen betrokken bij de inhoudelijke vergelijking tussen de voorgenomen opleiding en het bestaande aanbod.

**Tabel 1: Overzicht benaderde mogelijk verwante opleidingen**

	Instelling	Opleiding	Specialisatie	Reactie	Documentatie	Paginanummer in bijlage 3
1	Vrije Universiteit Amsterdam	Neurosciences (research)		Beschouwen zich nauwelijks verwant.	Mails van 23, 24 juni en 10 juli 2025	1 -8
2	Vrije Universiteit Amsterdam	Cognitive Neuropsychology				
3	Radboud	Artificial Intelligence	Intelligent Technology Cognitive Computing	Zien EMN als compleentair	Brief 19 augustus 2025	9
4	Radboud	Cognitive Neuroscience		Geen behoefte	Mail 4 juli 2025	11-12

<sup>7</sup> MDO, p. 9-12.

<sup>8</sup> Zie bijlage 2.

				aan een gesprek		
5	Erasmus	Neurosciences (research)		Geen bezwaar, geen behoefte aan een gesprek.	Mail 26 juni 2025	13-14
6	Erasmus	Brain and Cognition		Beschouwt zich nauwelijks verwant, geen behoefte aan een gesprek.	Geen bezwaar (mail van 26 juni 2025)	15
7	Universiteit Twente	Electrical Engineering	Biomedical Signals and Systems	Geen bezwaar, deels verwant	Gesprek gevoerd op 30 juni 2025, zie verslag; mail 26 augustus 2025.	17-23
8	Universiteit Leiden	Education and Child Studies	Applied Neuroscience in Human Development	Geen bezwaar, voelt zich nauwelijks verwant, geen behoefte aan een gesprek.	Mails van 23 juni en 1 juli 2025	25-26
9	Rijksuniversiteit Groningen	Computational Cognitive Sciences		Geen bezwaar, voelen zich nauwelijks verwant	Mails van 19 en 30 juni 2025)	27-28
10	Rijksuniversiteit Groningen	Biomedical Engineering				
11	Universiteit van Amsterdam	Gezondheidszorg Psychologie	Klinische Neuropsychologie	geen bezwaar	Mail van 14 augustus 2025	59-60

1 2	Universiteit Utrecht	Neuroscience and Cognition		Enigszins verwant	mail 16 juni 2025, gespreks-verslag 2 mei 2025	31-32
1 3	Universiteit van Amsterdam	Brain & Cognitive Sciences		Niet of nauwelijks verwant	mail 26 mei 2025	29-30
1 4	Universiteit van Amsterdam	Biomedical Sciences			mail 26 mei 2025	33
1 5	Maastricht University	Cognitive and Clinical Neuroscience			(mails van 26 mei en 16 juni 2025)	34
1 6	Maastricht University	Psychology	Cognitive Neuroscience Neuropsychology		Mails van 26 mei en 16 juni 2025)	35-36
1 7	TU Eindhoven	Biomedical Engineering			Geen bezwaar, geen behoefte aan een gesprek	Mail 21 mei 2025
1 8	Universiteit Leiden	Psychology (research)	Cognitive Neuroscience	Niet of nauwelijks verwant	Mail 12 mei 2025	39-40
1 9	Vrije Universiteit Amsterdam	Philosophy of Neuroscience		Geen bezwaar, wordt afgebouwd	Mail 1 april 2025	41
2 0	Rijksuniversiteit Groningen	Behavioral and Cognitive Neuroscience (research)		Niet of nauwelijks verwant	Mail 16 april 2025	42-44
2 1	Rijksuniversiteit Groningen	Psychology			Mail 16 april 2025	
2 2	TU Delft	Biomedical Engineering			Niet of nauwelijks verwant	Mail 16 april 2025

2 3	Tilburg University	Psychologie van de Geestelijke Gezondheidszorg		Geen behoefte aan een gesprek	Mail 16 april 2025	53-57
2 4	Tilburg University	Psychology: Individual Differences and Assessment (research)		Geen behoefte aan een gesprek	Mail 16 april 2025	58

19 van de 24 benaderde opleidingen gaven aan zich niet als verwant te beschouwen, dan wel geen behoefte te hebben aan een gesprek.

Niet of nauwelijks verwant voelen zich opleidingen op het gebied van cognitiewetenschap of cognitieve neurowetenschap (nrs. 2,5,8,9, 13, 15, 16 en 20).

Alleen de M Electrical Engineering (TU Twente) en de M Neuroscience and Cognition (UU) beschouwen zich zijdelings verwant. Geen enkele opleiding beschouwt zich als sterk verwant. Met een aantal opleidingen is nader overleg geweest, hetzij via e-mail, hetzij in een gesprek. Geen enkele opleiding heeft bezwaar gemaakt.

Voor een compleet overzicht van de correspondentie, zie bijlage 3.

#### 5. Analyse verwant (toekomstig) aanbod (art. 5 lid 4)

Naar aanleiding van de reacties op de afstemming is een selectie gemaakt van de opleidingen waarvan de verwantschap nader in kaart is gebracht. Opleidingen die zichzelf niet als verwant beschouwen zijn buiten beschouwing gelaten. De analyse betreft inhoud, beroepsprofiel, instroomdoelgroep en opleidingsvorm.

Samenvattend kan gesteld worden dat:

- De inhoud van EMN zich onderscheidt door interdisciplinariteit en breedte daarvan
- Het beroepsprofiel van EMN uniek is met de focus op een verbindende, holistisch geschoolde functie in bedrijfsleven en overheid specifiek op het gebied van neurotechnologie
- De instroomgroep zeer divers is en de opleiding niet direct aansluit op specifieke monodisciplinaire bachelor opleidingen
- De opleidingsvorm van EMN zich onderscheidt door 2-jarig te zijn zonder specifiek op te leiden voor een wetenschappelijke carrière (promotie traject), en door een verplichting tot volgen van een deel van de opleiding in het buitenland ('mobiliteit')

**Tabel 2: Zijdelings verwant aanbod**

Opleiding	Inhoud	Doelgroep	Beroepsperspectief
3 Artificial Intelligence (Radboud Universiteit)	Interdisciplinair programma met focus op cognitieve AI, neurotechnologie en zorgtoepassingen (bijv. neuroprotheses, beslissingsondersteunen de systemen).	Bachelor in AI of verwante opleiding. Voor <i>Cognitive Computing</i> : selectieve master met motivatiebrief, cijfergemiddelde en cv.	Data scientist, PhD, AI-ontwikkelaar, health specialist, onderzoeker, beleidsadviseur.
4 Cognitive Neuroscience	Cognitieve processen en hersenfuncties,	Bachelor in psychologie,	PhD, onderzoeker (bijv. Donders

	(Radboud Universiteit)	onderzoeksgericht. Specialisatie in <i>Natural Computing and Neurotechnology</i> .	neurowetenschappen, linguïstiek, natuurkunde, biologie, geneeskunde, wiskunde, gedragswetenschappen of AI.	Institute), onderzoeksfuncties.
5	Neurosciences (research) (Erasmus Universiteit)	Moleculair en cellulair neurowetenschappelijk onderzoek, biofysica van neuronen, klinisch onderzoek.	Bachelor in life sciences, psychologie (biologisch profiel) of HLO-diploma met hoge cijfers.	PhD, klinisch onderzoek, industriële innovatie.
7	Electrical Engineering (Universiteit Twente)	Signaalverwerking, medische apparatuur, eHealth-technologieën voor neurologie, cardiologie en revalidatie.	Bachelor in elektrotechniek, natuurkunde of verwante opleiding. Kennis van wiskunde, signaalverwerking en elektronica.	Design engineer, biomedisch ingenieur, data-analist, onderzoeker, ondernemer.
1	Gezondheidszorg Psychologie (Universiteit van Amsterdam)	Neuropsychologische diagnostiek en behandeling.	Bachelor in psychologie.	GZ-psycholoog, klinisch neuropsycholoog, postmasteropleidingen.
1	Neuroscience and Cognition (Universiteit Utrecht)	Fundamentele neurowetenschap, cognitie en gedrag.	Bachelor in biomedische wetenschappen, biologie, psychologie of AI.	Onderzoeker, klinische functies in gezondheidszorg.

Zie bijlage 4 voor gedetailleerde informatie over deze opleidingen. Hieronder worden de belangrijkste verschillen met de EMN opgesomd:

### Master Artificial Intelligence (Radboud Universiteit)

#### Afwijkingen van EMN:

Inhoud: gefocussed op bio-geïnspireerde informatica en theoretische neurowetenschap. Geen klinische of technische inhoud

Beroepsprofiel: primair wetenschappelijk onderzoek en AI-specifieke functies in bedrijfsleven en elders

Instreamgroep: beperkt tot bachelor in AI of verwante discipline

Opleidingsvorm: 2-jarig zonder mobiliteit

### Master Cognitive Neuroscience (Radboud Universiteit)

#### Afwijkingen van EMN:

Inhoud: gefocussed op cognitieve neurowetenschap. Geen klinische of technische inhoud

Beroepsprofiel: primair wetenschappelijk onderzoek (promotie traject)

Instreamgroep: weinig verschil, brede instroom

Opleidingsvorm: 2-jarig zonder mobiliteit

**Master Neurosciences (Erasmus Universiteit)**

**Afwijkingen van EMN:**

Inhoud: gefocussed op neurowetenschap. Geen computationele of technische inhoud

Beroepsprofiel: primair wetenschappelijk onderzoek (promotie traject) en life science industrie

Instreamgroep: beperkt tot life science bachelors

Opleidingsvorm: 2-jarig zonder mobiliteit

**Master Electrical Engineering (Universiteit Twente)**

**Afwijkingen van EMN:**

Inhoud: primair engineering

Beroepsprofiel: primair ingenieur in academie of bedrijfsleven

Instreamgroep: beperkt tot engineering bachelors

Opleidingsvorm: 2-jarig zonder mobiliteit

**Master Gezondheidszorgpsychologie (Universiteit van Amsterdam)**

**Afwijkingen van EMN:**

Inhoud: gefocussed op psychologie Geen computationele of technische inhoud

Beroepsprofiel: uitsluitend specialisaties binnen de psychologie

Instreamgroep: beperkt tot bachelor psychologie

Opleidingsvorm: 1-jarig zonder mobiliteit

**Master Neuroscience and Cognition (Universiteit Utrecht).**

**Afwijkingen van EMN:**

Inhoud: gefocussed op neurowetenschap. Geen technische inhoud

Beroepsprofiel: primair wetenschappelijk onderzoek (promotie traject) en functie in geneeskunde

Instreamgroep: beperkt tot bachelor in life science of AI

Opleidingsvorm: 2-jarig zonder mobiliteit

Op grond van deze verschillen beschouwen we alle bovengenoemde opleidingen als zijdelings verwant. De EMN onderscheidt zich duidelijk van cognitiewetenschappelijke masters in Nederland doordat:

- de doelgroep sterker technisch en interdisciplinair is georiënteerd;
- de inhoud zich expliciet richt op de integratie van neurowetenschap, technologie en data science;
- het beroepsprofiel is primair gericht op verbindende functies in industrie, beleid en academie op het gebied van neurotechnologie

In de bespreking van de vorige aanvraag heeft de CDHO een deels afwijkende afweging gemaakt van sterk en zijdelings verwante opleidingen.

Over de verwantschap van de EMN met andere opleidingen oordeelde de CDHO in de vorige aanvraag als volgt:

Als sterk verwant beschouwt de CDHO de volgende opleidingen:

	GEMEENTE	INSTELLING	ISAT-CODE	OPLEIDINGSNAAM
1	Nijmegen	Radboud Universiteit Nijmegen	60506	M Cognitive Neuroscience (research)
2	Groningen	Rijksuniversiteit Groningen	60615	M Behavioural and Cognitive Neurosciences (research)
3	Groningen	Rijksuniversiteit Groningen	60653	M Computational Cognitive Science
4	Tilburg	Tilburg University	60969	M Cognitive Science and Artificial Intelligence
5	Amsterdam	Vrije Universiteit Amsterdam	60806	M Neurosciences (research)
6	Utrecht	Universiteit Utrecht	60704	M Neuroscience and Cognition
7	Rotterdam	Erasmus Universiteit Rotterdam	60278	M Neuroscience (research)

De CDHO vindt deze opleidingen sterk verwant met EMN omdat zij inhoudelijk grotendeels met elkaar zouden overlappen, een vergelijkbare instroomdoelgroep zouden kennen en studenten voor een vergelijkbaar beroepsprofiel zouden opleiden. De CDHO constateert dat we de masters Cognitive Neuroscience, Neuroscience and Cognition en Neurosciences (hierboven gemarkeerd) zijdelings verwant achtte, in plaats van sterk verwant, maar daar oordeelt de CDHO dus anders over.

Verder vond de CDHO de volgende opleidingen zijdelings verwant:

GEMEENTE	INSTELLING	ISAT-CODE	OPLEIDINGSNAAM
Nijmegen	Radboud Universiteit Nijmegen	66981	M Artificial Intelligence
Groningen	Rijksuniversiteit Groningen	66981	M Artificial Intelligence
Amsterdam	Universiteit van Amsterdam	66981	M Artificial Intelligence
Maastricht	transnationale Universiteit Limburg	66981	M Artificial Intelligence
Amsterdam	Vrije Universiteit Amsterdam	66981	M Artificial Intelligence
Utrecht	Universiteit Utrecht	66981	M Artificial Intelligence
Maastricht	Universiteit Maastricht	60121	M Cognitive and Clinical Neuroscience (research)
Amsterdam	Universiteit van Amsterdam	60323	M Brain and Cognitive Sciences (research)
Amsterdam	Vrije Universiteit Amsterdam	60510	M Cognitive Neuropsychology (research)
Enschede	Universiteit Twente	60030	M Interaction Technology
Eindhoven	Technische Universiteit Eindhoven	66476	M Artificial Intelligence & Engineering Systems

De CDHO vindt deze opleidingen zijdelings verwant omdat zij inhoudelijk ten dele overlappen, een ten dele vergelijkbare instroomdoelgroep kennen en studenten voor een vergelijkbaar beroepsprofiel opleiden. Behalve Artificial Intelligence hadden we deze opleidingen niet bij de afbakening van het verwante aanbod betrokken.<sup>9</sup>

In bijlage 5 geven we een uitvoerige bespreking van deze opleidingen. De eindconclusie is dat opleidingen M Behavioural and Cognitive Neurosciences en M Neurosciences wel enige inhoudelijke

<sup>9</sup>Advies van de CDHO aan de Minister van OCW, 15 december 2025, p. 2 en 3.

overeenkomst vertonen met de EMN, maar dat zij vooral voorbereiden op onderzoeksfuncties. Vandaar dat zij strengere toegangseisen stellen dan de EMN. Alle hier besproken opleidingen stellen strengere instroomeisen dan de EMN, of afwijkend, zoals bij M Computational Cognitive Science) en M Cognitive Science and Artificial Intelligence. Zij leiden ook op voor ICT-achtige functies, waar de andere hier besproken opleidingen vooral hun afgestudeerden voorbereiden op PhD's en andere onderzoeksfuncties. Op grond van het voorgaande kunnen we hier besproken opleidingen niet als sterk verwant beschouwen.

Bij de zijdelings verwant geachte opleidingen zien we een sterkere gerichtheid dan bij de EMN op PhD's en andere onderzoeksfuncties. Daarom kennen deze opleidingen ook een strenger toelatingsbeleid dan de EMN. De twee opleidingen die nadrukkelijk aangeven breder op te leiden dan onderzoeksfuncties (M Interaction Technology en M Artificial Intelligence & Engineering Systems) leggen veel meer dan de EMN de nadruk op ICT in toegangseisen, programma en beroepsperspectief.

### Verwantschap volgens het werkveld

In het werkveldonderzoek is ook een vraag opgenomen naar wat vertegenwoordigers van het werkveld als verwant beschouwen voor het werk van een Neurotechnoloog. Dit lijkt ons een goede validatie in van het criterium verwantschap in functies waarop opleidingen hun afgestudeerden voorbereiden. Dat levert een diverse lijst op, zonder dat bepaalde opleidingen erg hoog scoren.

*Tabel 3 – Relevante opleidingen werkveld neurotechnoloog*

	<i>Aantal</i>	<i>Percentage</i>
Artificial Intelligence (RU)	23	25%
Data Science (RU)	22	24%
Artificial Intelligence	18	20%
Biomedical Engineering (TUD)	14	15%
Brain and Cognitive Sciences (UvA)	13	14%
Science, Management and Innovation (RU)	13	14%
Cognitive neuroscience (RU)	12	13%
Biomedische wetenschappen (RU)	12	13%
Neuroscience and Cognition (UU)	12	13%
Biomedical science	11	12%
Neuroscience (EUR)	10	11%
Behavioral and Cognitive Neuroscience (RUG)	10	11%
Bewegingswetenschappen (VU en RUG)	10	11%
Behavioural Science (RU)	8	9%
Computational Science (UvA/VU)	8	9%
Cognitive and Clinical Neuroscience (UM)	7	8%
Neurosciences (VU)	7	8%

Medical Biology (track Neurobiology) (RU)	5	6%
Physics and Astronomy (track Neurophysics) (RU)	3	3%
Systems Biology (UM)	2	2%
Anders, namelijk...	9	9%
<b>Totaal</b>	<b>91</b>	

*\* Het aantal telt op tot meer dan 91 en 100% omdat met meerdere antwoorden kon geven.*

De maximale score is de M Artificial Intelligence, die door 25% van de respondenten als verwant wordt beschouwd.<sup>10</sup> Globaal genomen worden AI en data science als meest verwant gezien, al zijn specifieke percentages vrij laag. Daarna volgen life science opleidingen, en sporadisch management, techniek en fysica. Hieruit kan geconcludeerd worden dat ook het werkveld de EMN als behoorlijk uniek beschouwt. In paragraaf 7 laten we zien dat de voorgenomen opleiding door het werkveld wordt gewaardeerd.

## Conclusie

Na zorgvuldige inventarisatie van het bestaande opleidingsaanbod in Nederland zijn vertegenwoordigers van 24 opleidingen benaderd voor een reactie op het beroepscompetentieprofiel van de voorgenomen EMN opleiding. Van de 24 respondenten gaf slecht 1 opleiding aan dat er sprake is van een zijdelingse verwantschap. Geen van de 24 respondenten heeft bezwaar aangetekend. Vervolgens hebben we een analyse uitgevoerd op een selectie van de 24 opleidingen waarin verwantschap nader is bekeken. De analyse betreft inhoud, beroepsprofiel, instroomdoelgroep en opleidingsvorm van de 6 opleidingen die meldden dat er sprake is van nauwelijks of zijdelingse verwantschap. Er blijkt enige overlap te zijn met sommige van de opleidingen qua inhoud maar geen van de opleidingen biedt alle 4 domeinen aan. Qua beroepsprofiel is er soms sprake van enige overlap (ingenieur, AI), maar geen van de opleidingen heeft het multidisciplinaire neurotechnologie profiel van EMN. De meeste opleidingen beperken instroom tot vrij specifieke bachelor opleidingen behalve Master Cognitive Neuroscience van Radboud Universiteit. Deze opleiding wijkt sterk af van EMN betreffende beroepsprofiel (wetenschap) en inhoud (geen klinische of technische inhoud). Tot slot is er enige overlap met betrekking tot opleidingsvorm, in de zin dat de meeste 2-jarig zijn. Er is echter geen mobiliteits aspect, en de meeste opleidingen verbinden de 2 jaar met voorbereiding voor een promotie traject.

Op basis van onze verkenning en brede afstemming zijn we van mening dat er geen sprake is van een betekenisvolle overlap met bestaand masteraanbod in Nederland. Op basis van de waardering door aanbieders van andere opleidingen en de waardering van het werkveld menen we te kunnen concluderen dat opleidingen op het gebied van life sciences, met name neurowetenschap en cognitiewetenschap, op de criteria inhoud, beroepsprofiel en instroomgroep niet of nauwelijks verwant zijn.

Op basis van onze analyses en afstemmingen kan gesteld worden dat de voorgenomen EMN opleiding zich duidelijk onderscheidt van bestaande opleidingen, met name qua inhoud (4 domeinen plus ELSA, focus op neurotechnologie) en beroepsprofiel (verbindende functies in bedrijfsleven, beleid en academie), en daarin binnen het Nederlands stelsel een unieke aanvulling is. Bestaande opleidingen op het gebied van AI, neuroscience of biomedical engineering richten zich op verwante,

<sup>10</sup> MDO, p. 26.

maar wezenlijk andere doelstellingen, doelgroepen en beroepsvoorbereiding. De voorgestelde master vult daarmee een leemte in het huidige aanbod en draagt bij aan profilering en differentiatie van het masteraanbod in het domein van de neurowetenschappen en technologie.

## 6. Geschatte instroom in de nieuwe opleiding

De EMN is een joint degree die wordt aangeboden door zeven Europese universiteiten. De studenten volgen een deel van de opleiding in hun eigen land, en een deel bij een van de andere partners, afhankelijk van de keuzes die zij maken. Dat betekent dat ook studenten uit andere landen aan deze master aan de Radboud Universiteit zullen deelnemen.

Om te bepalen of de EMN ook onder studenten interesse wekt, is een enquête voorgelegd aan bachelor- en masterstudenten in relevante opleidingen van de RU. Respondenten werd gevraagd een oordeel te geven over verschillende aspecten van de beoogde opleiding en in hoeverre zij deze aantrekkelijk vinden. De vragenlijst is ingevuld door 61 bachelor- en masterstudenten.<sup>11</sup> Vijftig van de respondenten volgen op dat moment een bacheloropleiding, drie van de respondenten volgen een masteropleiding en acht studenten hebben anders aangegeven. Het merendeel van de respondenten volgt de opleiding biologie (82%), de rest volgt medical biology, biomedisch labonderzoek (hbo), moleculaire levenswetenschappen en neurobiologie.

Studenten met interesse gaven aan dat zij de combinatie tussen diverse elementen (zoals neurobiologie en programmeren of techniek, en biomedische en technische kennis met betrekking tot neuroscience) interessant vinden, omdat er zo nieuwe therapieën ontwikkeld kunnen worden en dierenproeven verminderd kunnen worden. Alleen de combinatie met wiskunde en data analyse wordt als minder aantrekkelijk ervaren. Naast het inspelen op actuele kennis en vraagstukken vinden studenten ook de toekomstige blik interessant. Daarnaast bestaat er volgens de studenten nog geen soortgelijk aanbod. Studenten voor wie de opleiding minder interesse wekt, geven met name aan dat hun persoonlijke interesses elders liggen, of dat het technische gedeelte van de opleiding hun niet aanspreekt.

Wat betreft de vormgeving van de masteropleiding vinden de studenten het aantrekkelijk dat de opleiding gespecialiseerde cursussen aanbiedt vanuit het Donders Centre for Neuroscience in een internationale omgeving met actieve onderwijsvormen. Ook vinden zij Engelstalig onderwijs, het werken aan praktijkgerichte vraagstukken en de opbouw van in het eerste jaar verplichte cursussen en in het tweede jaar keuzecursussen en een afstudeeropdracht aantrekkelijk. Wat betreft de inhoud van de opleiding vinden de studenten het aantrekkelijk dat de masteropleiding zich richt op het meten en zichtbaar maken, en beïnvloeden van gedrag en de onderliggende (patho)fysiologie, biologie en hersenfuncties met geschikte neurotechnologische methoden en zich richt op alle disciplines binnen het domein van de neurotechnologie. 79 procent van de studenten gaf hier aan de opleiding best/zeker interessant te vinden.

De studenten is gevraagd hoe groot de kans zou zijn dat zij de EMN zouden kiezen als vervolgopleiding als ze nog een masteropleiding moeten kiezen. Het merendeel van de studenten geeft aan dat de kans gemiddeld is dat ze voor de beoogde opleiding zouden kiezen. Voor een kwart van de studenten is de kans groot dat ze voor de beoogde opleiding kiezen.

Van de 45 studenten die aangaven de EMN (zeker) interessant te vinden, schatten 14 studenten de kans dat zij nu voor deze opleiding zouden kiezen (heel) groot in. Deze potentieelgroep is 23 procent van de 61 studenten die aan het onderzoek hebben deelgenomen.<sup>12</sup> Het betreft echter een selectie

---

<sup>11</sup> Voor de vragenlijst aan studenten, zie bijlage 2 bij MDO, p. 47-50.

<sup>12</sup> MDO, p, 27-31.

van studenten van de Radboud Universiteit. Het werkelijke potentieel zal daarom in de gehele populatie van studenten hoger liggen.<sup>13</sup>

In paragraaf 2 is een overzicht gegeven van bacheloropleidingen van waaruit studenten kunnen instromen in de EMN. Het aantal afgestudeerden in deze opleidingen is sinds 2020 sterk gestegen:

Tabel 4: Aantallen gediplomeerden verwante bacheloropleidingen

Jaar	2020	2021	2022	2023	2024
Totaal	1543	1351	1566	1712	1918

Bron: [afgestudeerden - wetenschappelijk onderwijs - DUO Open Onderwijsdata](#)

Voor een gedetailleerder overzicht van het aantal gediplomeerden van verwante bacheloropleidingen, zie bijlage 6.

Als de EMN slechts 2% (een conservatieve schatting) van deze groep zou trekken, zou dat al een instroom van 35-40 studenten opleveren. Dat lijkt, op basis van de aan de Radboud gehouden enquête onder potentiële studenten een realistische ambitie.

De verwachte structurele instroom van circa 35 studenten per jaar is gebaseerd op een combinatie van doelgroepanalyse, benchmarkgegevens en de specifieke positionering van de opleiding. De opleiding onderscheidt zich binnen het bestaande aanbod en sluit goed aan bij internationale mobiliteitsstromen binnen het NeurotechEU-consortium.

Mede gezien de beperkte toelatingseisen en het groeiende profiel van het werkveld achten wij deze instroom realistisch én verantwoord.

Op termijn kan de instroom nog verder toenemen. Vanaf 2026 start aan de Radboud Universiteit de bacheloropleiding Humane Neurowetenschappen (B HNW). Deze verwacht een instroom van 98 studenten, op basis van een in 2023 door KBA uitgevoerd onderzoek, een prognose die de CDHO als realistisch heeft beoordeeld.<sup>14</sup> Op de open dagen in de periode november 2024 – maart 2025 zijn echter al ongeveer 750 belangstellenden geweest voor deze bachelor.<sup>15</sup> Dit is boven verwachting, De RU verwacht daarom een hogere instroom in de B HNW en heeft op grond daarvan vertrouwen in de instroom in de voorgenomen opleiding EMN. In 2029 zullen de eerste studenten van deze opleiding afstuderen. Op basis van een rendement van 70% zouden dat er ongeveer 70 zijn volgens de oorspronkelijke schatting, Op basis van de belangstelling op de open dagen zouden dat we ook wel 80 of 90 kunnen zijn. Als 20% daarvan verder gaat in de EMN zijn dat jaarlijks nog eens 14-18 studenten. In 2024 is aan Maastricht University de B Brain Science van start gegaan met een instroom van 70 studenten, een instroom die in 2025 groeide tot 99.<sup>16</sup> In juli 2026 en 2027 zullen de eerste studenten daarvan afstuderen. Ook daarvan zullen studenten doorstromen naar EMN. Daarmee moet een uiteindelijke instroom van ongeveer 50 studenten mogelijk zijn.

## **7. Onderbouwing van de arbeidsmarktbehoefte (art. 6 lid 1 sub a in samenhang met lid 2)**

### **Groei van de markt voor neurotechnologie**

<sup>13</sup> MDO, p. 32.

<sup>14</sup> [2023/074 - Aanvraag Humane Neurowetenschappen - CDHO](#), p 12.

<sup>15</sup> Zie overzicht in mail van 29 september 2025 in bijlage 7.

<sup>16</sup> Bron: [Studenten eerstejaars wo -5 DUO Open Onderwijsdata](#)

Een recent rapport van het Rathenau Instituut noemt verschillende schattingen van de omvang van de neurotechnologiemarkt (inclusief het medische domein) op een waarde van rond de 10 miljard of hoger en verwachten een groei tot 31-39 miljard in 2033, al zitten daar de nodige onzekerheden in.<sup>17</sup>

De ontwikkeling van neurotechnologie in Nederland en Europa brengt ook andere economische kansen met zich mee, volgens het Rathenau Instituut: “Ook kan neurotechnologie zelf worden ingezet om de marketing voor commerciële en publieke doelen te verbeteren en daarmee de winstgevendheid van bedrijven te vergroten en het effect van publiekscampagnes te vergroten. Op groepsniveau draagt neurotechnologie bij aan neurowetenschappelijke inzichten over hoe mensen keuzes maken, of aan inzicht in mentale toestanden tijdens het bekijken van een film of advertentie. Door advertenties hierop aan te passen kunnen bedrijven mogelijk meer omzet maken. Op individueel niveau kan marketing beter op de gebruiker van neurotechnologie afgestemd worden, vooral wanneer er ook andere typen data wordt verzameld over deze gebruiker. De mate waarin gericht gemarket kan worden neemt toe als consumenten langdurig neurotechnologie gebruiken, bijvoorbeeld als ontwikkelaars koptelefoons, hoofdbanden, oordopjes en VR/AR-brillen uitrusten met EEG.”<sup>18</sup>

Verschillende marktverkenningen voorspellen een sterke groei voor de markt voor neurotechnologie in de komende jaren. Hieronder een kort overzicht.

### **1. Mordor Intelligence**

Mordor Intelligence schat de wereldwijde markt voor neurotechnologie in 2025 op 15,77 miljard dollar, met een verwachte groei tot 29,74 miljard dollar in 2030 (jaarlijkse groei van 13,53%). De groei wordt vooral gedreven door vooruitgang in hersen-computerinterfaces (BCI's) en neurostimulatie, en door de stijgende prevalentie van neurologische aandoeningen in vergrijzende samenlevingen. In 2024 had neurostimulatie een marktaandeel van 45,76%, terwijl BCI's naar verwachting zullen groeien met een jaarlijkse groei van 16,53% tot 2030. Pijnbestrijding was goed voor 40,53% van de marktomzet in 2024, maar depressie en neuropsychiatrische aandoeningen kennen de hoogste verwachte groei (15,52% per jaar tot 2030).

### **2. Precedence Research**

Precedence Research schat de wereldwijde markt in 2025 op 17,32 miljard dollar, met een verwachte groei tot 52,86 miljard dollar in 2034 (jaarlijkse groei van 13,19%). De vraag naar neurotechnologie wordt gedreven door het stijgende aantal neurologische stoornissen (jaarlijks ongeveer 1 miljard mensen wereldwijd). Neurostimulatie-apparaten hadden in 2024 het grootste marktaandeel, met name voor de behandeling van epilepsie, bewegingsstoornissen, chronische pijn en Parkinson. De groei van dit segment wordt gestimuleerd door de toename van welvaartsziekten en psychische aandoeningen, en door toenemende investeringen in neurologische technologie.

### **3. Towards Healthcare**

Towards Healthcare schat de wereldwijde markt in 2025 op 17,38 miljard dollar, met een groei tot 53,18 miljard dollar in 2034 (jaarlijkse groei van 13,23%). Noord-Amerika domineerde in 2024 met 37% marktaandeel, dankzij technologische vooruitgang, vergrijzing en overheidsinitiatieven. Azië-Pacific is echter de snelst groeiende regio, door de toename van neurologische problemen en grote

---

<sup>17</sup> Rathenau Instituut (2025). Neurotechnologie. Den Haag. [REDACTED]

[REDACTED] p. 18. Zie bijlage 8.

<sup>18</sup>Rathenau Instituut, p. 33.

investeringen in onderzoek. Europa groeit ook sterk, gedreven door vergrijzing en innovatieve samenwerkingen.

#### **4. KVB Research (Europa)**

KVB Research verwacht dat de Europese markt voor neurotechnologie tot 2030 zal groeien met een jaarlijkse groei van 5,3%. Deze groei wordt gestimuleerd door toenemende bewustwording over neurologische aandoeningen, technologische vooruitgang (zoals MRI, optogenetica en elektrofysiologie) en stijgende overheidsinvesteringen in R&D. Duitsland was in 2022 de grootste markt binnen Europa en blijft dominant tot 2030, met een verwachte marktwaarde van 4,2 miljard dollar. Het Verenigd Koninkrijk en Frankrijk volgen met respectievelijk 4,4% en 6,1% jaarlijkse groei.

#### **5. Data Bridge Market Research (Europa – Neuromodulatie)**

Data Bridge Market Research schat de Europese markt voor interne neuromodulatieapparaten in 2024 op 1,5 miljard dollar, met een verwachte groei tot 2,3 miljard dollar in 2032 (jaarlijkse groei van 5,5%). Deze groei wordt gedreven door de stijgende prevalentie van chronische neurologische aandoeningen (zoals Parkinson, epilepsie en chronische pijn) en technologische innovaties (miniaturisatie, oplaadbare batterijen, MRI-compatibele systemen). Duitsland, Frankrijk, het Verenigd Koninkrijk en Nederland zijn koplopers dankzij sterke gezondheidszorginfrastructuur, snelle integratie van innovaties en actieve klinische onderzoeksprogramma's.

De Europese Unie speelt een belangrijke rol via initiatieven zoals NeurotechEU, dat educatie en onderzoek op het gebied van neurotechnologie versterkt. Persoonlijke geneeskunde en AI-gestuurde diagnostiek zullen de innovatie en adoptie verder versnellen. Strenge maar progressieve regelgeving (zoals de EU Medical Device Regulation) zorgt voor hoge veiligheids- en effectiviteitsstandaarden.

Voor meer details van deze marktverkenningen, zie bijlage 9.

In juni 2025 vond in Leuven een internationale conferentie plaats van wetenschappers, bedrijven en investeerders in neurotechnologie. Enkele bevindingen:

- De wereldwijde markt voor pijnbestrijding met neurotechnologie zal volgens een prognose van het Amerikaanse onderzoeksbureau Neurotech Reports groeien van ruim 3 miljard dollar in 2025 tot bijna 7 miljard dollar in 2030.<sup>19</sup>
- In de markt van brain-computer interfaces (BCI's) gaan snelle technische ontwikkelingen hand in hand met grote investeringen, zowel van private partijen als overheden.<sup>20</sup>
- De markt voor bioelectronische geneesmiddelen wordt geschat op 3 miljard dollar in 2028, maar 30 miljard dollar in 2035.<sup>21</sup>

#### **Algemene conclusies**

- De wereldwijde markt voor neurotechnologie groeit snel, met jaarlijkse groeicijfers tussen 5% en 16%, afhankelijk van het segment en de regio.

---

<sup>19</sup> The Market for Implanted Pain Neuromodulation Systems: 2025-2030 (Neurotech Reports, maart 2025). Zie bijlage 10

<sup>20</sup> Neurotech Business Report (mei 2025), p. 6 en 9.. Zie bijlage 11. Neurotech business report Special Reprint from 2025 Neurotech Leaders Forum at imec, p. 2. Zie bijlage 12.

<sup>21</sup> Neurotech business report Special Reprint from 2025 Neurotech Leaders Forum at imec, p. 5. Presentatie op Neurotech Leaders Forum at imec (juni 2025). Slide 4. Zie bijlage 13.

- Neurostimulatie en BCI's zijn de belangrijkste groeimotoren, met toepassingen in pijnbestrijding, epilepsie, Parkinson, bewegingsstoornissen en neuropsychiatrische aandoeningen.
- Noord-Amerika en Azië-Pacific zijn de grootste en snelst groeiende regio's, terwijl Europa innoveert met samenwerkingsinitiatieven.

NeuroTech-NL<sup>22</sup>, een publiek-private samenwerking van alle Nederlandse (technische) universiteiten en UMC's op het gebied van neurotechnologie, samen met een groot netwerk van bedrijven en instanties (o.a. TNO, IMEC), verricht baanbrekend onderzoek en vertaalt de resultaten naar oplossingen voor patiënten en economische activiteiten. NeuroTech-NL is onder aanvoering van de Radboud Universiteit de Neurotechnologie hub binnen het Europese EBRAINS netwerk<sup>23</sup>. Al deze ontwikkelingen gebaseerd op Neurowetenschappen passen bij andere Europese en internationale beleidskaders die zich richten op gezondheid en technologie, zoals de EU Horizon R&D programma's, specifieke programma's van de Europese Commissie op het gebied van gezondheid en technologie, en ook de Duurzame Ontwikkelingsdoelen (Sustainable Development Goals) van de VN<sup>24</sup>.

Al deze ontwikkelingen vragen goed opgeleide kenniswerkers die technische, medische neurowetenschappelijke zienswijzen begrijpen en kunnen verbinden voor innovaties in de medical device industrie, en neurowetenschappelijke theorieën, principes en modellen als ook voordelen, nadelen en beperkingen begrijpen. Ze kunnen gaten tussen onderzoek en beroepspraktijk overbruggen, en begrijpen innovaties op het gebied van cognitieve- en neurotechnologie. De opgeleide neurotechnologen kunnen effectieve bijdragen leveren aan discussies over juridisch/ethische/maatschappelijke vraagstukken op het gebied van brein en technologie. Ze begrijpen het belang van probleemgerichte ontwikkeling en werkwijze en kunnen sociale en medische behoeften op waarde schatten en innovaties daarop inzetten. De M Neurotechnologie leidt precies deze kenniswerkers op.

### **Vraag van de arbeidsmarkt**

Op basis van het gevalideerde profiel is een onafhankelijk arbeidsmarktonderzoek verricht. De beoordeling van de arbeidsmarktbehoefte is gebaseerd op kwantitatieve gegevens van de ROA en onafhankelijk arbeidsmarktonderzoek door KBA Nijmegen.

### **Gegevens van ROA**

De voorgenomen European Master in Neurotechnology kent een interdisciplinair profiel en bevindt zich op het snijvlak van meerdere door ROA onderscheiden opleidingsclusters.

In de ROA-systematiek zijn met name de opleidingstypen *master Informatica* en *master Psychologie* relevant als referentiekader. Het zwaartepunt van het opleidingsprofiel ligt daarbij bij technologische en datagedreven toepassingen, hetgeen de aansluiting bij het cluster Informatica als primair cluster aannemelijk maakt.

Het cluster *master Informatica* omvat opleidingen op het gebied van artificial intelligence en data science, die aansluiten bij het computationele en technologische karakter van de voorgenomen opleiding. De prognoses voor dit cluster laten een redelijk arbeidsmarktperspectief zien, met enige knelpunten in de personeelsvoorziening.

<sup>22</sup> Zie: <https://neurotech-nl.com>

<sup>23</sup> Zie: <https://ebrains.eu>

<sup>24</sup> Zie: <https://www.oecd.org/naec/brain-capital/>, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals> en: <https://ec.europa.eu/info/strategy> en [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age\\_en](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age_en)

Tabel 5: Risicoindicatoren en arbeidsmarktprognoses tot 2028 master Informatica

Indicator	Aantal	Totaal % 6 jaar	Gemiddelde jaarlijks %	Typering
Verwachte uitbreidingsvraag tot 2028	600	1	0,2	Laag
Verwachte vervangingsvraag tot 2028	7600	13	2,1	Laag
Verwachte baanopeningen tot 2028	8200	14	2,2	Laag
Verwachte instroom van schoolverlaters tot 2028	10800	19	2,9	Gemiddeld
ITKP toekomstige knelpunten personeelsvoorziening in 2028				Enige
ITA toekomstige arbeidsmarktsituatie in 2028				Redelijk

Bron: ROA-AIS

Het cluster *master Psychologie* omvat onder meer opleidingen op het gebied van cognitive neuroscience, die raakvlakken hebben met de neurowetenschappelijke component van het profiel. De prognoses voor dit cluster laten een minder gunstig arbeidsmarktperspectief zien.

Deze clusters representeren echter slechts afzonderlijke dimensies van het beoogde opleidingsprofiel. De EMN onderscheidt zich juist door de integratie van technologische, computationele en biomedische componenten, waarbij de nadruk ligt op de ontwikkeling en toepassing van technologie. Deze combinatie is in de ROA-systematiek niet als afzonderlijk profiel zichtbaar.

Tegen deze achtergrond worden de ROA-prognoses in deze aanvraag gebruikt als referentie voor deelaspecten van het profiel. Voor de specifieke arbeidsmarktbehoefte aan professionals die deze domeinen integreren, wordt aanvullend gebruik gemaakt van gericht arbeidsmarktonderzoek.

Tabel 6: Risicoindicatoren en arbeidsmarktprognoses tot 2028 master Psychologie

Indicator	Aantal	Totaal % 6 jaar	Gemiddelde jaarlijks %	Typering
Verwachte uitbreidingsvraag tot 2028	-2200	-3	-0,4	Erg laag
Verwachte vervangingsvraag tot 2028	12700	14	2,3	Gemiddeld

Verwachte baanopeningen tot 2028	12700	14	2,3	Laag
Verwachte instroom van schoolverlaters tot 2028	21600	24	3,7	Gemiddeld
ITKP toekomstige knelpunten personeelsvoorziening in 2028				Vrijwel geen
ITA toekomstige arbeidsmarktsituatie in 2028				Matig

Bron: ROA-AIS

### Gesprekken met experts en beslissers

In de periode 11 oktober 2023 tot 19 februari 2024 heeft KBA acht gesprekken gevoerd met inhoudelijke experts en beslissers in wetenschap en in het bedrijfsleven, waarin het opgestelde beroepscompetentieprofiel en blauwdruk van de opleiding zijn getoetst op herkenbaarheid.<sup>25</sup>

Het beschreven profiel van de Neurotechnoloog wordt herkend door de geïnterviewde experts. De omschreven werkvelden en functies waar de professional terecht kan komen, zijn volgens hen adequaat omschreven. De kerntaken en competenties zijn ook herkenbaar en omvatten wat van de professional verwacht wordt. De blauwdruk van de opleiding is herkenbaar en sluit aan op de eerder beschreven ontwikkelingen en het beroepscompetentieprofiel. Men is zeer positief over de opleiding, maar er worden ook een aantal aanbevelingen gedaan waaraan men graag extra aandacht gegeven zou zien binnen de opleiding.<sup>26</sup>

Het interdisciplinaire wordt sterk gewaardeerd, mag misschien nog wat sterker.<sup>27</sup> Er bestaat behoefte aan een profiel dat niet alleen academisch sterk is, maar ook praktische relevantie heeft. Het is belangrijk dat afgestudeerden niet enkel onderzoekers zijn, maar ook in de praktijk inzetbaar zijn, bijvoorbeeld in samenwerking met bedrijven, zorginstellingen of beleidsorganisaties.<sup>28</sup> Er is een vraag om de samenwerking rondom complexe vraagstukken, zoals neurodegeneratieve ziekten en nieuwe technologieën te bevorderen, om maatschappelijke uitdagingen aan te pakken.<sup>29</sup> De koppeling van onderzoek aan praktijkervaring, stages en patiëntfeedback om producten en instructies te verbeteren, wordt eveneens van belang geacht.<sup>30</sup> De toevoeging van ethische en juridische aspecten wordt als waardevol gezien.<sup>31</sup> Hetzelfde geldt voor kennis van wet- en regelgeving.<sup>32</sup> Engineering en technologie mogen meer aandacht krijgen.<sup>33</sup> Ook ondernemerschapsvaardigheden mogen meer aandacht krijgen.<sup>34</sup>

<sup>25</sup> MDO, p 4; ook voor het overzicht van de organisaties en functies van de sleutelfiguren. Voor het conceptcurriculum zie, p. 13-15.

<sup>26</sup> MDO, p. 16.

<sup>27</sup> Interviewverslagen inhoudelijke experts en beslissers (zie bijlage 14), p. 7, 21.

<sup>28</sup> Interviewverslagen, p. 8.

<sup>29</sup> Interviewverslagen, p. 21.

<sup>30</sup> Interviewverslagen, p. 20, 29-30.

<sup>31</sup> Interviewverslagen, p. 25, 34.

<sup>32</sup> Interviewverslagen, p. 3, 40.

<sup>33</sup> Interviewverslagen, p. 18, 20, 37,34, 39.

<sup>34</sup> Interviewverslagen, p. 40, 44. 46.

Uit de interviews met acht respondenten in het kader van de eerste fase van het macrodoelmatigheidsonderzoek voor de masteropleiding Neurotechnology kwam naar voren dat het beroepsprofiel herkend werd en niet aangepast hoefde te worden. Voor het opleidingsprofiel zijn enkele aanbevelingen tot aanscherping gedaan. De RU heeft na afloop van het onderzoek en de verdere ontwikkeling van de opleiding het opleidingsprofiel aangepast, met als belangrijkste aanpassingen:

- de opleiding wordt nu in Europees samenwerkingsverband opgezet, waar de student leert over landsgrenzen heen samen te werken met andere culturen:
- ELSA (Ethical, Legal and Social Aspects) van Neurotechnologie is nu sterk in het programma geïntegreerd
- Leren in teamverband en 'challenge-based learning' vormen nu een duidelijk onderdeel van het programma

De acht respondenten hebben in april 2026 nogmaals het originele beroeps competentie profiel (dd oktober 2023) en de aangepaste Blauwdruk Onderwijs (dd maart 2026) ontvangen om deze te verifiëren. De respondenten kregen daarbij de volgende vragen:

- Sluit het vernieuwde opleidingsprofiel aan op het beroeps competentie profiel? Oftewel, is de beoogde opleiding in staat om de beoogde professional op te leiden?
- Is er volgens u arbeidsmarktperspectief voor afgestudeerden van de beoogde nieuwe masteropleiding Neurotechnology?

Zes respondenten hebben antwoord gegeven op deze verificatie. Daarbij hebben twee respondenten antwoord gegeven op één van de gestelde vragen. De gegeven antwoorden staan beschreven in Bijlage 3 van het onderzoek. De respondenten waren zeer eensgezind in hun antwoorden, samengevat blijkt dat:

- Het vernieuwde opleidingsprofiel sluit goed aan op de huidige en toekomstige vraag naar neurotechnologen en het bijbehorende beroepscompetentieprofiel. De opleiding wordt gezien als inhoudelijk sterk, helder en goed gebalanceerd, met een duidelijke focus op zowel fundament (begrip van het brein) als toepassing (zoals AI en neurotechnologie). Zoals een van de respondenten aangeeft: “De aansluiting met het beroepscompetentieprofiel is verder versterkt ten opzichte van de oorspronkelijke plannen. Het is een waardevolle en unieke toevoeging aan het spectrum van master-level opleidingen in Nederland.”
- De respondenten geven aan dat de Neurotech-sector sterk groeit en goede arbeidsmarktperspectieven voor afgestudeerden biedt. Er is een toenemende vraag naar professionals die neurowetenschappelijke kennis kunnen vertalen naar praktische toepassingen, mede door de groeiende rol van neurotechnologie in onderzoek en industrie. Wel zijn er zorgen als gevolg van de geopolitieke spanningen en handelsoorlogen, maar de vooruitzichten worden als positief en kansrijk gezien.<sup>35</sup>

### **Arbeidsmarktonderzoek door KBA**

In de periode van 18 maart tot 6 mei 2024 heeft een online enquête plaatsgevonden onder geselecteerde arbeidsorganisaties in relevante sectoren en werkvelden voor de beoogde Neurotechnoloog. Dit betreft onder andere (neuro)technologie, data-analyse/science, universiteiten,

---

<sup>35</sup> MDO, p. 16-17 en p. 51-52.

hbo-instellingen, (neuro)marketing en verkoop, ziekenhuizen, farmaceutische industrie, financiële instellingen, internetbedrijven en overheid. Hierbij is gekozen voor een breed palet aan organisaties aan te schrijven om te kunnen bepalen waar de behoefte aan neurotechnologen zich precies in de sector bevindt. Daarbij zijn personen benaderd die vanuit hun functiegerichte uitspraken kunnen doen over de huidige en toekomstige behoefte aan professionals met dit profiel (zoals ondernemer, directeur, P&O-functionaris, of manager).

In de periode van 27 september tot 9 december 2024 heeft een tweede ronde arbeidsmarktbevraging plaatsgevonden. De respondenten uit deze tweede ronde hebben een beknoptere vragenlijst ontvangen, die bestond uit een deel van de vragen uit de eerste ronde. De gestelde vragen zijn met een asterisk aangegeven in bijlage 1 van het rapport van KBA. Ten behoeve van Engelstalige contactpersonen van organisaties gelokaliseerd in Nederland zijn de kernvragen van het onderzoek in het Engels aangeboden.<sup>36</sup>

Uit het werkveld zijn uiteindelijk 382 organisaties benaderd voor deelname aan het onderzoek. In totaal hebben 96 respondenten de enquête ingevuld, resulterend in een responspercentage van 25 procent. De respondenten zijn vervolgens ontdebeld. Op basis van de beschikbare gegevens en antwoorden van de respondenten is er binnen het respondentenbestand sprake van een respons van 91 unieke organisaties dan wel afdelingen. Bij de presentatie van de gegevens in het rapport kan van tabel tot tabel variëren als gevolg van routing in de vragenlijst en van ontbrekende antwoorden als respondenten een vraag niet beantwoord hebben of niet voorgelegd hebben gekregen.<sup>37</sup>

Voordat de data geanalyseerd werden, is de kwaliteit van het databestand gecontroleerd, door middel van data-cleaning. Hieronder wordt verstaan dat data wordt nagegaan op eventuele missende, of niet logisch plausibele of foutieve gegevens (bijvoorbeeld een organisatie van 200 medewerkers kan geen 300 medewerkers van het beoogde profiel in dienst hebben). Waar nodig zijn missende waarden gecodeerd, zijn respondenten ontdebeld, zijn open antwoorden gecategoriseerd en zijn de waarden beoordeeld op plausibiliteit en indien nodig extra gecontroleerd, aangepast of verwijderd. Zo is er bijvoorbeeld gekeken of een respondent geen waarden ingeeft die groter zijn dan de organisatiegrootte.<sup>38</sup>

De respondenten is gevraagd of zij binnen de organisatie één van de beslissers zijn bij het aantrekken van nieuwe medewerkers of zicht hebben op de besluitvorming; hierop antwoordden 81 respondenten (89%) bevestigend. Deze personen zijn meegenomen als responsgroep bij het bepalen van het aantal toekomstige medewerkers binnen een organisatie (benoemd als selectie). De overige 10 respondenten zijn wel meegenomen in de analyses waar het inhoudelijke vragen en het huidig aantal medewerkers betreft (benoemd als totaal responsgroep).<sup>39</sup>

Driekwart van de respondenten is werkzaam in onderwijs en wetenschap, de gezondheidszorg of de (neuro)technologie. Andere sectoren die genoemd zijn, zijn onder andere detailhandel/retail, semi-overheid en softwareontwikkeling.<sup>40</sup>

### **Navolgbaarheid**

In de eerste aanvraag oordeelde de CDHO dat het onderzoek niet navolgbaar was. In de lijst met bevraagde respondenten meende de CDHO een “zeer groot aantal organisaties” te zien die “niet zonder meer relevant” leken te zijn voor de EMN. Ook concludeerde de CDHO dat niet alle respondenten een functie hadden waarin zij een gezaghebbende uitspraak konden doen over de arbeidsmarktbehoefte binnen hun organisatie. (zoals een accountmanager, een AIOS en een

---

<sup>36</sup> MDO, p. 5. Voor de vragenlijst voor werkgevers, zie bijlage 1 bij MDO, p. 33-43.

<sup>37</sup> MDO, p. 6.

<sup>38</sup> MDO, p. 18.

<sup>39</sup> MDO, p.7.

<sup>40</sup> MDO, p. 6-7.

medewerker met de functie "impact"). Dit leidde tot de volgende conclusie: "Omdat er geen overzicht van gegeven antwoorden is meegeleverd, is het niet mogelijk voor de CDHO om de resultaten te verifiëren en te filteren op relevantie. Dit beperkt de navolgbaarheid van de resultaten."<sup>41</sup>

Om het onderzoek navolgbaar te maken, is in bijlage 14 een overzicht gegeven van de belangrijkste data uit het werkveld. In de tabel wordt de relatie gelegd tussen gegevens van een respondent die beslist over aanneme en scholing van medewerkers, kenmerken van de organisatie waaraan hij of zij verbonden is en de resultaten van de uitvraag naar aantallen werknemers, zowel in eigen dienst als ingehuurd, en de verwachte ontwikkeling van de vraag daarnaar in de komende vijf jaar.

Er is een selectie gemaakt van respondenten die zelf hebben aangegeven vanuit hun functie één van de beslissers te zijn bij het aantrekken van nieuwe medewerkers of daar zicht op te hebben en betrokken te zijn bij de besluitvorming rond de om- en bijscholing van medewerkers. Een deel van de respondenten geeft aan anoniem te willen blijven. De naam van de organisatie is daarom blanco gemaakt. Het betreft in alle gevallen respondenten afkomstig van unieke organisaties of delen van organisaties. De respons is gecontroleerd op mogelijke dubbeltellingen van organisaties die aan het onderzoek hebben deelgenomen. Daarbij is nagegaan of organisaties meerdere keren voorkwamen in de respons en of respondenten mogelijk werkzaam waren op verschillende afdelingen of vestigingen, waarbij de ingevulde vragenlijst uitsluitend betrekking had op een specifieke afdeling of vesting. Respondenten is ook gevraagd voor welk deel van de organisatie zij de vragen hebben ingevuld (organisatie als totaal, afdeling of vestiging).

De tabel legt de relatie tussen de volgende items:

1. Jaar van de enquête
2. Aan welke organisatie de respondent verbonden is (aan de hand van de naam of een omschrijving)
3. Sector of branche van een organisatie
4. Functie van de respondent
5. Afdeling waar de respondent aan verbonden is
6. De bevestiging dat de respondent beslissingsbevoegd is over het aannemen en scholen van medewerkers.
7. Aantal medewerkers in de organisatie
8. Aantal medewerkers in de organisatie, zowel in loondienst als ingehuurd met een profiel vergelijkbaar met de EMN
9. Aantal fte in de organisatie, zowel in loondienst als ingehuurd met een profiel vergelijkbaar met de EMN
10. Schatting van het aantal medewerkers met een vergelijkbaar profiel dat over 5 jaar in de organisatie werkzaam zal zijn
11. Uitbreidingsvraag (fte)
12. Schatting van het aantal fte met een vergelijkbaar profiel dat de komende 5 jaar uitstroomt
13. Toestemming om de naam van de organisatie aan de antwoorden te koppelen

## Bevindingen

---

<sup>41</sup> Zie: [Advies CDHO 15 december 2025, p. 5.](#)

70 procent van de respondenten vindt het beoogde profiel enigszins tot buitengewoon passend bij de behoefte in het werkveld, zie tabel 6.

**Tabel 7: In hoeverre is het profiel passend bij de behoefte in het werkveld?**

	Aantal	Percentage
Buitengewoon passend	4	5
Zeer passend	32	36
Enigszins passend	38	43
Niet zo passend	8	9
Helemaal niet passend	6	7
Totaal	88	100

Bron: MDO, p. 18.

Respondenten die het profiel enigszins of zeer passend vinden, geven in toelichtingen aan dat er binnen de neurotechnologie een meerwaarde is door de integratieve vaardigheden en de mogelijkheid om vanuit meerdere disciplines te kunnen meedenken en communiceren, dat een Neurotechnoloog een overkoepelende functie kan vervullen met kennis van de mens én van technologieën/AI en robotica.

Respondenten hebben aangegeven in welke functies zij verwachten dat de beoogde professional werkzaam zal zijn. De helft van de respondenten verwacht dat de Neurotechnoloog als onderzoeker (53%) of Innovator/aanjager (52%) werkzaam zal zijn. Verder zijn de functies Engineer/ontwikkelaar en Docent volgens meer dan 40 procent van de respondenten mogelijk. Consultant wordt door een derde van de respondenten verwacht. Andere functies die respondenten noemen zijn: data-scientist en R&D-leidinggevende.<sup>42</sup> Aan respondenten uit de eerste lichte is gevraagd of naar hun verwachting dat de afgestudeerden van de EMN direct inzetbaar zouden zijn. 61% van de respondenten verwacht dat dit het geval zal zijn.<sup>43</sup>

Voor de beantwoording van de vragen met betrekking tot de huidige en toekomstige behoefte is gebruik gemaakt van de selectie van respondenten die beslissingsbevoegd zijn (n=81). Van deze respondenten geven 34 aan dat zij medewerkers met het beoogde profiel in dienst hebben. 29 van deze organisaties hebben dit aantal gekwantificeerd. In totaal werken er 329 medewerkers (277 fte) bij de organisaties in de responsgroep. Eén organisatie heeft (daarnaast) twee ingehuurd medewerkers met het beoogde profiel (1fte).<sup>44</sup>

### **Toekomstige behoefte aan de neurotechnoloog**

Aan alle respondenten is de vraag voorgelegd of zij verwachten dat de behoefte aan de Neurotechnoloog in de komende jaren zal toenemen of afnemen. Ruim de helft van de respondenten

---

<sup>42</sup> MDO, p.18-29.

<sup>43</sup> MDO, p. 26.

<sup>44</sup> MDO, p. 22.

verwacht dat de behoefte aan de Neurotechnoloog in de komende jaren zal toenemen. Een verdere 40 procent verwacht dat deze gelijk zal blijven. Slechts 2 procent verwacht een daling.

**Tabel 8: Ontwikkeling behoefte aan neurotechnologen komende vijf jaar binnen de sector**

	Aantal	percentage
Toenemen	31	59%
Gelijk blijven	21	40%
Afnemen	1	2%
Totaal	53	100%

De respondenten verwachten een toename in de behoefte gezien de technologische ontwikkelingen, de groeiende industrie, er meer subsidies zijn voor ontwikkeling, toename in breinonderzoek en de toenemende complexiteit van zorgvragen. De behoefte wordt mede bepaald door contracten met zorgverzekeraars en is ook afhankelijk van de onderzoeksrichtingen en prioriteiten binnen universiteiten. Anderzijds geven respondenten die een gelijkblijvende behoefte verwachten, aan dat er meer behoefte is aan mensen met kennis van de technologie in combinatie met neurowetenschap.

Aan de respondenten in beslisbevoegde functies is gevraagd hoeveel Neurotechnologen in de toekomst werkzaam zullen zijn in de organisatie. Voor de berekening van de groei is het aantal medewerkers via inhuur en externe dienstverlening niet meegenomen, omdat daar de groei niet voor nagevraagd is. Voor de 31 organisaties ligt het totaal over vijf jaar naar verwachting op 433 medewerkers; nu zijn dat er 329 werknemers met een vergelijkbaar profiel. De respondenten verwachten dat de komende 5 jaar 144 werknemers zullen uitstromen.

Op basis van deze gegevens is de jaarlijkse uitbreidings- en vervangingsvraag te berekenen. Dit resulteert in jaarlijks 50 baanopeningen voor afgestudeerden van de EMN. Als we uitgaan van een studierendement van 70%, betekent dat de opleiding jaarlijks 71 nieuwe studenten moet aantrekken om in deze behoefte te voorzien. Zie de tabel hieronder.<sup>45</sup>

**Tabel 9: Schatting benodigde instroom**

Prognoses arbeidsmarkt	
Totaal aantal medewerkers met (vergelijkbaar) profiel op dit moment	329
Geschat aantal medewerkers met (vergelijkbaar) profiel over 5 jaar	423
Onderzochte arbeidsorganisaties	
Jaarlijkse uitbreidingsvraag (433-329)/5	21
Jaarlijkse vervangingsvraag (144/5)	29
Jaarlijks aantal baanopeningen (uitbreidingsvraag+vervangingsvraag)	50

---

<sup>45</sup> MDO, p. 23-24.

Daarmee is aangetoond dat de EMN een leemte op de arbeidsmarkt vult: ze levert een nieuw type professional op die essentieel is voor het verantwoord toepassen en doorontwikkelen van neurotechnologie binnen klinische, maatschappelijke en technologische contexten

## **8. Noodzaak tot start nieuwe opleiding (art. 6 lid 1 sub b in samenhang met lid 3)**

Achtereenvolgens gaan we in de volgende onderwerpen:

1. waarom de gewenste vernieuwing niet binnen het bestaande aanbod van andere instellingen of de eigen instelling kan worden vormgegeven;
2. wat het effect is op de landelijke spreiding van het opleidingsaanbod;
3. waarom er ten opzichte van de instroom in de bestaande opleidingen nog voldoende plaats is om een nieuwe opleiding vorm te geven, met verwijzing naar de instroomprognose van de voorgenomen opleiding.<sup>46</sup>

### **8.1 De gewenste vernieuwing kan niet binnen het bestaande aanbod van andere instellingen of de eigen instelling worden vormgegeven**

#### **8.1.1. Vormgeving binnen de eigen instelling is niet mogelijk**

De Radboud Universiteit heeft in eigen huis twee zijdelings verwante programma's: de M Cognitive Neuroscience en de specialisatie AI for Neurotechnology and Healthcare in de M Artificial Intelligence.

De M Cognitive Neuroscience, een research master van 120 ECTS, is ingebed in het Donders Institute en richt zich voornamelijk op de cognitieve neurowetenschappen, als voorbereiding op een promotietraject. Deze opleiding besteedt in een specialisatie van 18 ECTS aandacht aan 'Natural Computing and Neurotechnology'.<sup>47</sup>

In de M Artificial Intelligence komen enkele aspecten van neurotechnologie aan de orde, zoals brein-geïnspireerde systemen, brein-computer interfaces, spraakherkenning en hulpmiddelen voor zicht en gehoor.<sup>48</sup> Ook is er in de specialisatie 'Cognitive Computing' aandacht voor theoretische neurowetenschap.<sup>49</sup> Bij de beroepsmogelijkheden wordt sterk het accent gelegd op promotietrajecten en functies waar 'bio-geïnspireerde' informatica centraal staat. Als het gaat om neurotechnologie, wordt alleen de functie van beleidsmedewerker genoemd.<sup>50</sup>

In beide gevallen spelen interdisciplinariteit en een gerichtheid op de ontwikkeling van toepassingen voor verschillende contexten een ondergeschikte rol en ligt de nadruk sterk op voorbereiding op een phd-traject. Onderbrenging van een specialisatie neurotechnologie in een van deze opleidingen met een sterke interdisciplinaire oriëntatie, zoals bedoeld in de voorgenomen EMN, past niet bij de inhoudelijke kern van deze masters en is daarom niet mogelijk. Daarmee is het noodzakelijk dat de Radboud Universiteit deze inhoud in een nieuwe opleiding vormgeeft.

#### **8.1.2 Vormgeving binnen aanbod andere instellingen is evenmin mogelijk**

Het verwante aanbod van andere instellingen is geanalyseerd op doelgroep, inhoud, vorm en functies waartoe wordt opgeleid.

---

<sup>46</sup> Deze onderwerpen zijn ontleend aan de handreiking van de CDHO.

<sup>47</sup> Zie: [Study programme of Cognitive Neuroscience](#) en [Career prospects](#)

<sup>48</sup> Zie: [Intelligent Technology | Radboud University](#)

<sup>49</sup> Zie: [Cognitive Computing | Radboud University](#)

<sup>50</sup> Zie: [Career prospects](#)

In paragraaf 5 hebben we geconstateerd dat EMN afwijkt van andere opleidingen in het Nederlandse stelsel, met name betreffende inhoud, beroepsprofiel en instroomgroep. De andere opleidingen die we dieper geanalyseerd hebben, leveren allemaal afgestudeerden af met een nauw beroepsprofiel aansluitend aan het veelal monodisciplinaire karakter, en bereiden studenten vooral voor op een promotie traject. Het interdisciplinaire karakter van EMN is uniek, en kan niet eenvoudig vormgegeven worden binnen het bestaande aanbod omdat het uitbreiden naar 4 domeinen (plus ELSA) een grondige reorganisatie van een bestaande opleiding zou vergen. Toevoegen van domeinen kan immers alleen als een substantieel deel van de bestaande opleiding verwijderd wordt, waarmee de bestaande verdieping in specifieke domeinen mogelijk voorbereiding van een promotie traject ondermijnt.

## 8.2 Effect op landelijke spreiding

Het karakter van de voorgenomen opleiding EMN is dermate uniek dat het niet binnen een bestaande opleiding kan worden aangeboden. Dit betreft de breedte van het aanbod op het gebied van neuro- en medische wetenschappen, techniek en data science ethiek, wet- en regelgeving, sociaal-maatschappelijke aspecten en ondernemerschap, een combinatie die in Nederland nergens wordt aangeboden in één programma. Daarom is er geen nadelig effect op de landelijke spreiding.

## 8.3 Ruimte voor de instroom

Zoals eerder aangegeven, verwacht de opleiding vanaf 2027 35-40 aanmeldingen. Vanwege afspraken met de partner universiteiten wordt de instroom in 2027 beperkt tot 15, maar een verdere groei naar 50 in de jaren daarna is niet uitgesloten, zeker gegeven de aanmelding verwachtingen beschreven in paragraaf 7. Dit betreft alleen de instroom aan de Radboud Universiteit. Dit is een klein deel van het totaal aantal studerende in de zijdelings verwante opleidingen. Daarom verwachten we geen effecten van betekenis op andere Nederlandse opleidingen, te meer ook omdat die opleidingen de laatste jaren een groeiende instroom laten zien, zie tabel 10 hieronder.

**Tabel 10: Instroom (zijdelings) verwante opleidingen**

Plaats	Instelling	Code	Naam	M / v	2021	2022	2023	2024	2025
Amsterdam	Universiteit van Amsterdam	60216	M Gezondheidszorgpsychologie	M	16	24	32	27	33
				V	138	127	131	160	151
Rotterdam	Erasmus Universiteit Rotterdam	60278	M Neuroscience (research)	M	9	<5	8	7	6
				V	9	12	8	14	12
Enschede	Universiteit Twente <sup>51</sup>	60353	M Electrical Engineering	M	54	44	28	39	38
				V	11	<5	9	<5	6
Nijmegen	Radboud	60506	M Cognitive	M	23	19	31	23	36

<sup>51</sup> Andere opleidingen met dezelfde naam en code (TU Delft en Eindhoven) weggelaten.

	Universiteit Nijmegen		Neuroscience (research)						
				V	51	37	49	80	70
Utrecht	Universiteit Utrecht	60704	M Neuroscience and Cognition	M	8	13	16	12	11
				V	38	33	41	35	41
Nijmegen	Radboud Universiteit Nijmegen <sup>52</sup>	66981	M Artificial Intelligence	M	33	41	48	55	35
				V	24	27	30	31	31
<b>Totaal</b>					<b>414</b>	<b>377</b>	<b>431</b>	<b>483</b>	<b>470</b>

Bron: [Studenten eerstejaars wo - DUO Open Onderwijsdata](#)

### 9. Aansluiting instellingsprofiel (art. 6 lid 1 sub b in samenhang met lid 4)

In deze paragraaf beschrijven we inbedding van de voorgenomen EMN in het instellingsprofiel van de Radboud Universiteit, zoals beschreven in het instellingsplan.

De EMN sluit goed aan op het instellingsplan van de RU. De RU wil zich inzetten om door de combinatie van exacte, sociale en geesteswetenschappen complexe vraagstukken te doorgronden, nieuwe vragen te stellen en oplossingen te ontwikkelen over de volle breedte van haar onderwijs en onderzoek. Samenwerking met andere kennisinstellingen in binnen- en buitenland hoort daarbij. De RU wil studenten aanmoedigen om de breedte te zoeken, omdat men verwacht dat nieuwe perspectieven studenten leren kritisch te denken en samen te werken met mensen die vraagstukken anders benaderen. Dat verrijkt hun academische vorming en bereidt hen voor op een wereld waarin complexe problemen zelden met één manier van denken zijn op te lossen.<sup>53</sup>

Het interdisciplinaire, internationale karakter van de EMN past goed bij deze visie op onderwijs.

De RU heeft de ambitie om hoogwaardig onderwijs te bieden dat studenten voorbereidt op een snel veranderende samenleving. Met een breed en divers palet aan opleidingen wil ze complexe wetenschappelijke en maatschappelijke vraagstukken vanuit verschillende perspectieven met een kritische blik benaderen.<sup>54</sup> De RU wil tevens bijdragen aan de oplossing van urgente gezondheidsvraagstukken die vragen om onderzoek naar veerkracht en preventie. Als universiteiten wil de RU een essentiële rol spelen in het verbinden van gezondheid, gedrag en omgeving om het welzijn over te bevorderen. Door medische en gedragswetenschappen te verbinden met neurowetenschappen en kunstmatige intelligentie wil zij bijdragen wij bij aan een dieper begrip van wat het betekent om gezond en betekenisvol te leven in een veranderende wereld.<sup>55</sup>

De interdisciplinaire voorgenomen EMN sluit hier op aan: de opleiding richt zich op een bijdrage aan de oplossing van een gezondheidsvraagstuk dat urgent is, interdisciplinair en op het gebied van neurowetenschap.

In haar instellingsplan voor de periode 2026-2031 heeft de RU vijf ambities geformuleerd:

<sup>52</sup> Andere opleidingen met dezelfde naam en code (RUG, UvA, VU en UU) weggelaten.

<sup>53</sup> Connected for Impact. Instellingsplan 2026-2031, p. 8. Zie bijlage 16.

<sup>54</sup> Instellingsplan, p. 10.

<sup>55</sup> Instellingsplan, p. 14.

1. Een brede universiteit met hoogwaardige opleidingen: studenten meer laten profiteren van onze academische breedte
2. Excelleren op themagebieden: ons sterker profileren met excellente en interdisciplinaire onderzoeksthema's
3. Katalysator voor de regio: onze impact vergroten door het versterken van duurzame banden met partners en het breder delen van onze kennis
4. Verbindende gemeenschap: bouwen aan een levendige, inclusieve gemeenschap op onze campus
5. Wendbare en weerbare organisatie: investeren in een efficiënte en professionele organisatie<sup>56</sup>

De EMN sluit met name aan op ambitie 2: excelleren op interdisciplinaire themagebieden. Hierbinnen heeft de RU vijf onderzoeksthema's geselecteerd. Een daarvan is de 'werking van het brein'. Dit themagebied onderzoekt brein, cognitie en gedrag, van molecuul tot mens en maatschappij. Met het Dondersinstituut, Radboudumc, het Max Planck Instituut voor Psycholinguïstiek heeft de RU een internationale toppositie voor het onderzoeken van brein, cognitie en gedrag. Het onderzoek brengt inzichten uit geestes-, gedrags- en levenswetenschappen, AI en technologie samen. De RU beoogt haar positie in fundamenteel onderzoek verder te versterken en de maatschappelijke waarde van het onderzoek te vergroten door middel van open platforms, *citizen science* en spin-offs. Via gezamenlijke programma's met het Radboudumc wil men de vertaling van ontdekking naar interventie versnellen, waaronder beeldgestuurde therapieën, neuromodulatie en brein-computerinterfaces. Nieuwe infrastructuur, zoals de 14 Tesla-MRI die ultra verfijnde beeldtechnieken gaat genereren, brengt het onderzoek en het internationale netwerk naar verwachting in een stroomversnelling. De RU wil deze innovaties verweven in het onderwijs. De BSc Humane Neurowetenschappen die in 2026 start en de voorgenomen EMN worden daarin met name genoemd.<sup>57</sup>

De interdisciplinaire EMN, ingebed in het consortium NeurotechEU past inhoudelijk, in onderwijsvisie en in de beoogde maatschappelijke effecten goed aansluit bij de strategische koers van de RU. Omdat in Nederland alleen de Radboud Universiteit deelneemt aan NeurotechEU en de daaraan verbonden EMN, is de Radboud Universiteit de meest geëigende instelling om in Nederland deze opleiding te verzorgen.

## **10. Onderbouwing van voorgestelde RIO- en ISCED-indeling**

Voor de EMN is het predicaat sectoroverstijgend het meest passend omdat de opleiding structureel verschillende sectoren met elkaar verbindt. De opleiding combineert neurowetenschappen, medische en biomedische wetenschappen, techniek en data science, aangevuld met ethische, juridische en sociale en maatschappelijke dimensies. Studenten stromen in vanuit diverse bachelorachtergronden en worden verplicht interdisciplinair te werken binnen meerdere domeinen (Brain Systems, Clinical, Technology en Computation). Afstudeer- en stageopdrachten vinden plaats bij universiteiten, onderzoeksinstituten, bedrijven en medische centra, waardoor de opleiding zich tegelijkertijd richt op academische, technologische, medische én maatschappelijke vraagstukken. Daarmee is de master expliciet ontworpen om sectorgrenzen te overstijgen en professionals op te leiden die nieuwe verbindingen kunnen leggen tussen wetenschap, zorg, industrie en samenleving.

Voor de EMN is ISCED-code 0988 (Inter-disciplinary programmes and qualifications involving health and welfare) het meest geschikt omdat het programma interdisciplinair is opgebouwd en expliciet de verbinding legt tussen gezondheidszorg, medische en biomedische wetenschappen, techniek en data

<sup>56</sup> Instellingsplan 2026-2031, p. 5 en 10.

<sup>57</sup> Instellingsplan, p. 20.

science. Studenten combineren drie van de vier domeinen (Brain Systems, Clinical, Technology en Computation) in combinatie met ethische, wettelijke, maatschappelijke aspecten en met een ondernemende houding en werken aan vraagstukken die zowel wetenschappelijk als maatschappelijk relevant zijn. De opleiding leidt professionals op die in samenwerking met onderzoeksinstituten, ziekenhuizen en bedrijven om innovatieve oplossingen ontwikkelen voor medische en maatschappelijke toepassingen. Daarmee sluit de master direct aan bij het doel van ISCED 0988: opleidingen die meerdere sectoren overstijgen en waarin gezondheids- en welzijnsdomeinen integraal verbonden zijn met technologische en theoretische disciplines.

## Bijlagen

1. ██████████, 'Macrodoelmatigheidsonderzoek Master Neurotechnology in opdracht van Radboud Universiteit' (KBA, 3 april 2025).
2. Opleidingsprofiel M Neurotechnology
3. Correspondentie afstemming verwante opleidingen
4. Vergelijking M Neurotechnology met verwante opleidingen
5. Bespreking verwantschapsanalyse CDHO
6. Uitstroom verwante bacheloropleidingen
7. Overzicht belangstelling op open dagen B Humane Neurowetenschappen november 2024-maart 2025
8. Rathenau Instituut (2025). Neurotechnologie. Den Haag. (██████████  
██████████)
9. Marktverkenningen Neurotechnology
10. The Market for Implanted Pain Neuromodulation Systems: 2025-2030 (Neurotech Reports, maart 2025).
11. Neurotech Business Report (mei 2025).
12. Neurotech business report Special Reprint from 2025 Neurotech Leaders Forum at imec.
13. Presentatie op Neurotech Leaders Forum at imec (juni 2025).
14. Interviewverslagen inhoudelijke experts en beslissers
15. Overzicht gegevens deelnemende organisaties macrodoelmatigheidsonderzoek EMN
16. Connected for Impact. Instellingsplan 2026-2031