

Aanvraagformulier Macrodoelmatigheidstoets Nieuwe Opleiding**Basisgegevens Instelling**

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

Basisgegevens Opleiding

Kenmerk aankondiging	A24-060
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), Istanboel (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

Algemene informatie opleiding**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,

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

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 voorgenomen opleiding, als een antwoord op de toenemende complexiteit van zorgvragen.²

De Radboud Universiteit wil deze professionals opleiden met de masteropleiding Neurotechnology (MNT). In deze masteropleiding leren studenten: kennisverwerving en -overdracht op het gebied van geest, hersenen, gedrag en technologie; 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;
- nieuwe ideeën, technologieën en methoden op het gebied van hersenen en hun functies te ontwikkelen en implementeren;
- om effectief te communiceren en daarmee samenwerking en kennisoverdracht te bevorderen.³

Voor een uitgebreider overzicht van de eindkwalificaties, zie bijlage 1.⁴

De voorgenomen MNT 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. Deze master is 120 erts, omdat de inhoud en de omvang en aard van door het werkveld gevraagde kennis dit noodzakelijk maken. Dit zal nader worden onderbouwd in de accreditatie-aanvraag aan de NVAO. Deze samenwerking is ingebed in een Europees samenwerkingsverband van universiteiten: NeurotechEU.⁵

Een joint degree met zeven universiteiten uit verschillende landen vraagt veel aan organisatie en afstemming. Deze aanpak past echter bij het vakgebied van neurotechnologie. Neurotechnologie is bij uitstek een interdisciplinair vakgebied dat neuro- en medische wetenschappen, techniek en data science combineert met ethiek, wet- en regelgeving, sociaal-maatschappelijke aspecten en ondernemerschap. Door te studeren aan meerdere internationale instellingen krijgen studenten toegang tot geavanceerde onderzoeksfaciliteiten, diverse onderwijsmethoden en grensverleggende wetenschappelijke inzichten. Elk deelnemend instituut brengt zijn eigen specialisatie in, zoals bijvoorbeeld brain-computer interfaces, neuroimaging of datawetenschap voor neurodiagnostiek.

² [REDACTED], 'Macrodoelmatigheidsonderzoek Master Neurotechnology in opdracht van Radboud Universiteit' (KBA, 3 april 2025), p. 8-9 (Hierna; MDO). Zie: bijlage 1.

³ MDO, p. 9-10; p. 40.

⁴ MDO, p.11-12.

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

Deze breedte aan expertise gecombineerd in één opleiding kunnen de bestaande opleidingen in Nederland niet bieden. Dat is alleen in een internationale samenwerking mogelijk. Naast een inhoudelijke diversiteit biedt de geografische spreiding over verschillende delen van Europa ook een waarborg dat ook ethische en maatschappelijke aspecten vanuit verschillende invalshoeken aan de orde kunnen komen. Hetzelfde geldt voor wet- en regelgeving. Deze sterkten maken het programma aantrekkelijk voor internationaal talent dat hierdoor ook beschikbaar kan komen voor de Nederlandse arbeidsmarkt en neurotechnische bedrijven, of Nederlands talent dat wordt opgeleid voor een functie in het buitenland.

Verder biedt deze joint degree studenten een unieke kans om interculturele en internationale competenties te ontwikkelen, die hen beter zullen voorbereiden op hun loopbaan. Samenwerken in internationale teams, leren binnen verschillende academische contexten en navigeren tussen ethische perspectieven van meerdere landen draagt bij aan hun persoonlijke en professionele ontwikkeling. In een tijd waarin neurotechnologie zich razendsnel ontwikkelt – en waarin ook ethische en maatschappelijke vragen steeds urgenter worden – is dit internationale perspectief van groot belang.

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

De MNT 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, binnen meerdere domeinen (Brain Systems, Clinical, Technology, Computation en ELSA). 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 MNT disciplinegebonden specialisaties.

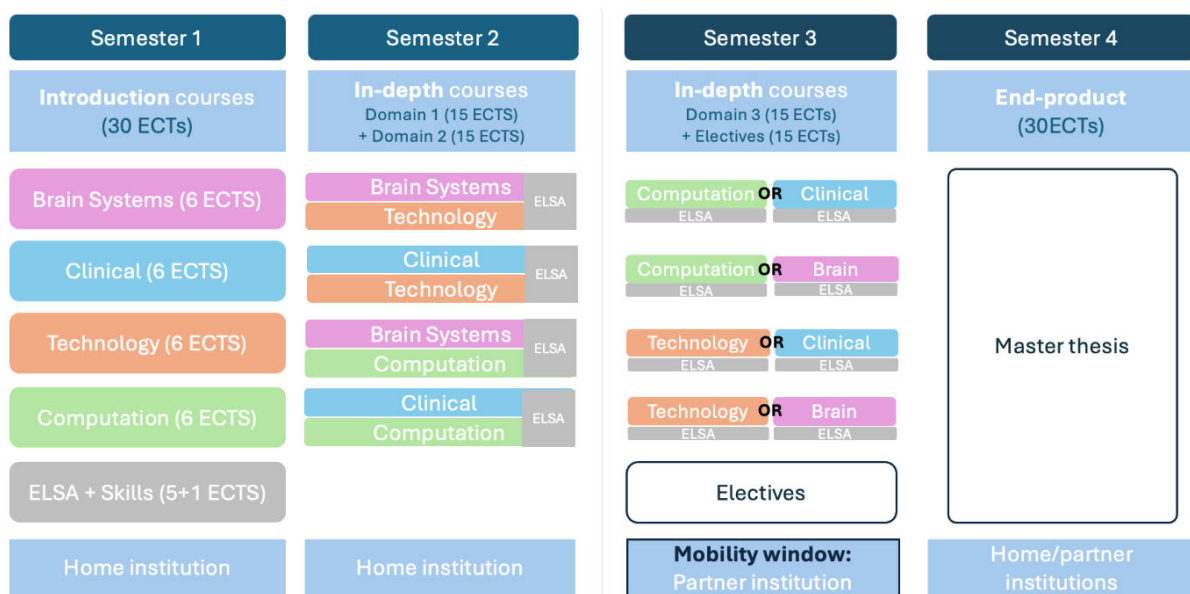
Semester 1 (30 ECTS) legt de basis met inleidende cursussen in de vier kerngebieden: Brain Systems, Clinical, Technology en Computation. Studenten voltooien ook een speciaal ELSA-module (5 ECTS) en transversale vaardigheden training (1 ECTS). Interdisciplinair "Challenge Weeks" helpt kennis te integreren over verschillende achtergronden. Semester 2 (30 ECTS) richt zich op specialisatie in twee domeinen (15 ECTS elk), gekozen volgens de thuisinstelling. Elk module combineert theoretische inhoud, ELSA-componenten en praktische werkzaamheden, culminerend in een academische innovatie-uitdaging.

Semester 3 (30 ECTS) staat in het teken van industriële toepassing. Studenten besteden dit mobiliteitsemester aan een partnerinstelling, waarbij ze een derde domein bestuderen dat nog niet is behandeld, en kiezen keuzevakken (3-6 ECTS) om hun expertise te verdiepen of te verbreden.

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.

Omdat in deze aanvraag de macrodoelmatigheid van de voorgenomen 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 MNT 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:

- a. B Artificial Intelligence/ Kunstmatige Intelligentie (Universiteit Utrecht, Radboud Universiteit, Universiteit van Amsterdam, Vrije Universiteit Amsterdam, Rijksuniversiteit Groningen)
- b. B Biologie (Radboud Universiteit, Universiteit Utrecht, Universiteit Leiden, Wageningen Universiteit, Universiteit van Amsterdam, Vrije Universiteit Amsterdam, Rijksuniversiteit Groningen)
- c. B Biomedische Technologie (Rijksuniversiteit Groningen, Universiteit Twente, Technische Universiteit Eindhoven)
- d. B Cognition, Language and Communication (Universiteit van Amsterdam)
- e. B Cognitive Science and Artificial Intelligence (Universiteit Tilburg)
- f. B Humane Neurowetenschappen (start per september 2026 aan de Radboud Universiteit)
- g. B Brain Science (Maastricht University, gestart in 2024)
- h. B Psychobiologie (Universiteit van Amsterdam)

3. Beroeps-/arbeidsmarktprofiel afgestudeerden

De Neurotechnoloog is opgeleid om kennis en vaardigheden van drie content domeinen te beheersen en deze te kunnen integreren tot multidisciplinaire toepassingen en oplossingen. Hiertoe beschikt zij over bètawetenschappelijke kwantitatieve en technische vaardigheden. De Neurotechnoloog kan door haar kennis van het opzetten, uitvoeren en analyseren van een onderzoeksprogramma komen tot heldere en toepasbare resultaten. Door haar intrinsiek multidisciplinaire kennis en getrainde transversale eigenschappen kan zij het ontwerp en productieproces van innovaties opzetten, begeleiden en toetsen aan wettelijke, zakelijke, juridische, en in de samenleving vastgelegde ethische aspecten. Toetsen van neurotechnologische uitkomsten en adviseren hierover ligt ook binnen de competenties van de Neurotechnoloog door haar brede kennis en heldere manier van rapporteren. Hierbij neemt zij naast de multidisciplinair inhoudelijke kanten ook maatschappelijke, juridische en ethische aspecten mee in haar aanpak. Met deze aanpak is zij complementair aan de monodisciplinaire professionals met wie zij bovendien effectief kan samenwerken.

De carrière van Neurotechnologen ligt bij de volgende werkvelden:

1. Bedrijven

De Neurotechnoloog zal werken bij bedrijven, revalidatiecentra en organisaties die zich bezighouden met neuro-gerelateerde technologieën en technieken (bijv. Advanced Bionics, Philips, IMEC, Medtronic, Forcelink, Demcon, ANT-Neuro, Artinis) of andere relevante gebieden zoals voeding, farmacie, revalidatie en gedrag (bijv. Noldus, Revant, Danone, Unilever, Johnson@Johnson).

2. Adviesbureaus/overheden

De Neurotechnoloog kan een positie vinden bij lokale en nationale overheden gelieerde instanties welke zich richten op onderzoek, advies of gezondheid (bijvoorbeeld Ministerie van VWS, CBS, TNO, GGD, RIVM, ZonMW, NWO, Rathenau Instituut)

3. 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.

4. Onderzoeksinstituten

De Neurotechnoloog kan als promovendus werkzaam zijn aan een universiteit of universitair medisch centrum. Hierbij kan gedacht worden aan vakgebieden als: neurowetenschappen, neurorevalidatie, cognitieve neurowetenschappen, neurotechnologie, (neuro)robotica, neuroprothesen, prothesen, neurorecht, psychologie, neuro-ethiek.

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 MNT 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:

- innovator: biomedisch deskundige, dataverwerkings deskundige, coördinator, ontwikkelaar (neuroprothesen), brain-machine interface ontwerper, technicus, biostatisticus
- consultant/voorlichter: voorlichter, verkoper, consultant, adviseur, beoordelaar
- docent: docent in het vo, mbo of hbo
- beleidsmedewerker: beleidsadviseur/medewerker, implementatiespecialist
- ondernemer/manager: bedrijfsleider, coördinator, adviseur, directeur
- wetenschapper/onderzoeker: universitair (hoofd) docent, hoogleraar, onderzoeker in neurowetenschap, hersenstoornissen, neurotechnologie, biosignalen⁶

4. Afstemming (art. 4 lid 3)

Met mogelijk verwant aanbod is afstemming gezocht. Aan vertegenwoordigers van verwante opleidingen is het beroepscompetentieprofiel gepresenteerd.⁷ Hieronder wordt een overzicht gepresenteerd van de opleidingen die benaderd zijn, met de vraag of men bezwaar had tegen de voorgenomen opleiding, of er behoefte was aan een gesprek, en of men zich verwant beschouwt.

Tabel 1: Overzicht benaderde verwante opleidingen

	Instelling	Opleiding	Specialisatie	reactie	Documentatie	Paginanummer in bijlage 3
1	Vrije Universiteit Amsterdam	Neuroscience s (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 MNT als complementair	Brief 19 augustus 2025	9
4	Radboud	Cognitive Neuroscience		Geen behoefte aan een gesprek	Mail 4 juli 2025	11-12
5	Erasmus	Neuroscience s (research)		Geen bezwaar, geen behoefte	Mail 26 juni 2025	13-14

⁶ MDO, p. 9-12.

⁷ Zie: Opleidingsprofiel, bijlage 2.

				aan een gesprek.		
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
12	Universiteit Utrecht	Neuroscience and Cognition		Enigszins verwant	mail 16 juni 2025, gespreks-verslag 2 mei 2025	31-32
13	Universiteit van Amsterdam	Brain & Cognitive Sciences		Niet of nauwelijks verwant	mail 26 mei 2025	29-30
14	Universiteit van Amsterdam	Biomedical Sciences			mail 26 mei 2025	33
15	Maastricht University	Cognitive and Clinical Neuroscience		Niet of nauwelijks verwant	(mails van 26 mei en 16 juni 2025)	34
16	Maastricht University	Psychology	Cognitive Neuroscience Neuropsychology		Mails van 26 mei en 16 juni 2025)	35-36
17	TU Eindhoven	Biomedical Engineering		Geen bezwaar, geen behoefte aan een gesprek	Mail 21 mei 2025	37-38
18	Universiteit Leiden	Psychology (research)	Cognitive Neuroscience	Niet of nauwelijks verwant	Mail 12 mei 2025	39-40
19	Vrije Universiteit Amsterdam	Philosophy of Neuroscience		Geen bezwaar, wordt afgebouwd	Mail 1 april 2025	41

20	Rijksuniversiteit Groningen	Behavioral and Cognitive Neuroscience (research)		Niet of nauwelijks verwant	Mail 16 april 2025	42-44
21	Rijksuniversiteit Groningen	Psychology			Mail 16 april 2025	
22	TU Delft	Biomedical Engineering		Niet of nauwelijks verwant	Mail 16 april 2025	45-52
23	Tilburg University	Psychologie van de Geestelijke Gezondheidszorg		Geen behoefte aan een gesprek	Mail 16 april 2025	53-57
24	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. 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.

In het werkveldonderzoek is ook een vraag opgenomen naar wat vertegenwoordigers van het werkveld als verwant beschouwen. Dat levert een diverse lijst op, zonder dat bepaalde opleidingen erg hoog scoren. De maximale score is de M Artificial Intelligence, die door 23% van de respondenten als verwant wordt beschouwd.⁸ Hieruit kan geconcludeerd worden dat ook het werkveld de MNT als behoorlijk uniek beschouwt. In paragraaf 7 laten we zien dat de voorgenomen opleiding door het werkveld wordt gewaardeerd.

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, doelgroep en beroepsperspectief:

Tabel 2: Samenvatting analyse zijdelings verwant aanbod

	Opleiding	Inhoud	Doelgroep	Beroepsperspectief
3	Artificial Intelligence (Radboud Universiteit)	Interdisciplinair programma met focus op cognitieve AI, neurotechnologie en zorgtoepassingen (bijv. neuroprotheses, beslissingsondersteunende 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.

⁸ MDO, p. 24.

4	Cognitive Neuroscience (Radboud Universiteit)	Cognitieve processen en hersenfuncties, onderzoeksgericht. Specialisatie in <i>Natural Computing and Neurotechnology</i> .	Bachelor in psychologie, neurowetenschappen, linguïstiek, natuurkunde, biologie, geneeskunde, wiskunde, gedragswetenschappen of AI.	PhD, onderzoeker (bijv. Donders 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.
11	Gezondheidszorg Psychologie (Universiteit van Amsterdam)	Neuropsychologische diagnostiek en behandeling.	Bachelor in psychologie.	GZ-psycholoog, klinisch neuropsycholoog, postmasteropleidingen.
12	Neuroscience and Cognition (Universiteit Utrecht)	Fundamentele neurowetenschap, cognitie en gedrag.	Bachelor in biomedische wetenschappen, biologie, psychologie of AI.	Onderzoeker, klinische functies in gezondheidszorg.

Hieronder worden de belangrijkste verschillen met de MNT opgesomd:

Master Artificial Intelligence (Radboud Universiteit)

In vergelijking met de MNT ligt de nadruk hier sterker op bio-geïnspireerde informatica en theoretische neurowetenschap, met als beroepsperspectief vooral onderzoek en functies in de AI-wereld, terwijl de MNT interdisciplinair inzet op neurotechnologische innovatie.

Master Cognitive Neuroscience (Radboud Universiteit) Anders dan de MNT is het programma meer fundamenteel en minder op de ontwikkeling van toepassingen gericht, met een sterke focus op academisch onderzoek en minder op toepassing en interdisciplinaire innovatie vanuit verschillende domeinen

Master Neurosciences (Erasmus Universiteit)

In vergelijking met de MNT ligt de focus hier veel sterker op fundamenteel biomedisch onderzoek en niet op de ontwikkeling van toepassingen vanuit een interdisciplinaire benadering.

Master Electrical Engineering (Universiteit Twente)

In vergelijking met de MNT is deze opleiding minder interdisciplinair: afgestudeerden worden electrical engineers of productontwikkelaars, terwijl de MNT juist de koppeling legt met neurowetenschappen en geneeskunde, inclusief ethische en juridische implicaties van de inzet van neurotechnologie. De focus op techniek van de M Electrical Engineering op techniek is ook zichtbaar in de vooropleiding die men vraagt, deze zijn sterk technisch gericht. Met bijvoorbeeld een B Biologie of B Biomedische Wetenschappen zijn studenten niet toelaatbaar in de M Electrical Engineering. Dat laat zien dat de opleidingen zich op verschillende doelgroepen richten. In paragraaf 7 laten we zien dat de respondenten die het profiel van de MNT waarderen dit mede doen vanwege de verwachte integratieve vaardigheden van de afgestudeerden en de mogelijkheid om vanuit meerdere disciplines te kunnen meedenken en communiceren, in een overkoepelende functie. Op grond daarvan mag

men ook verwachten dat afgestudeerden van de MNT in andere functies terecht komen dan afgestudeerden van de M Electrical Engineering.

Master Gezondheidszorgpsychologie (Universiteit van Amsterdam)

De opleiding is sterk klinisch, terwijl de MNT tweejarig, Engelstalig, interdisciplinair en internationaal is georiënteerd.

Master Neuroscience and Cognition (Universiteit Utrecht). In vergelijking met de MNT is het programma minder interdisciplinair en technologisch, en ontbreekt het verplichte internationale jaar.

Op grond van deze verschillen beschouwen we alle bovengenoemde opleidingen als zijdelings verwant.

Conclusie

Op basis van een zorgvuldige verkenning en afstemming concluderen wij dat de voorgestelde MNT geen overlap kent met bestaand masteraanbod in Nederland.

De combinatie neuro- en medische wetenschappen, techniek en data science met ethiek, wet-en regelgeving, sociaal-maatschappelijke aspecten en ondernemerschap is uniek binnen het Nederlandse stelsel. Bestaande opleidingen op het gebied van AI, neuroscience of biomedical engineering richten zich op verwante, 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. Voor een gedetailleerde bespreking van de verwante opleidingen, zie bijlage 4.

6. Geschatte instroom in de nieuwe opleiding

De MNT 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 MNT 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.⁹ Vijftig van de respondenten volgen op dit 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%). Andere opleidingen die de studenten volgen, zijn 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

⁹ Voor de vragenlijst aan studenten, zie bijlage 2 bij MDO, p. 44-47.

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 MNT 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 MNT (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.¹⁰ Het betreft echter een selectie van studenten van de Radboud Universiteit. Het werkelijke potentieel zal daarom in de gehele populatie van studenten hoger liggen.¹¹

In paragraaf 2 is een overzicht gegeven van bacheloropleidingen van waaruit studenten kunnen instromen in de MNT. Het aantal afgestudeerden in deze opleidingen is sinds 2019 sterk gestegen:

Tabel 3: Aantallen gediplomeerden verwante bacheloropleidingen

Jaar	2019	2020	2021	2022	2023
Totaal	1431	1689	1541	1870	1999

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

Voor een gedetailleerder overzicht van het aantal gediplomeerden van verwante bacheloropleidingen, zie bijlage 5.

Als de MNT 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.

¹⁰ MDO, p, 25-29.

¹¹ MDO, p. 32.

Op termijn kan de instroom nog verder toenemen. Vanaf 2026 start aan de Radboud Universiteit de bacheloropleiding Humane Neurowetenschappen. 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.¹² Op de open dagen in de periode november 2024 – maart 2025 zijn echter al ongeveer 750 belangstellenden geweest voor deze bachelor.¹³ 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 voorgenoemde opleiding MNT.

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 MNT 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. In juli 2026 en 2027 zullen de eerste studenten daarvan afstuderen. Ook daarvan zullen studenten doorstromen naar MNT. Daarmee moet een uiteindelijke instroom van ongeveer 50 studenten mogelijk zijn.

Onderbouwing aanvraag bekostiging

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

Groei van de markt voor neurotechnologie

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.¹⁴

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.”¹⁵

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

1. Mordor Intelligence

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

¹³ Zie overzicht in mail van 29 september 2025 in bijlage 6.

¹⁴ Rathenau Instituut (2025). Neurotechnologie. Den Haag. (

), p. 18. Zie bijlage 7.

¹⁵ Rathenau Instituut, p. 33.

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 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 onderzoekprogramma'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. Strengere maar progressievere regelgeving (zoals de EU Medical Device Regulation) zorgt voor hoge veiligheids- en effectiviteitsstandaarden.

Voor meer details van deze marktverkenningen, zie bijlage 8.

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 2030.¹⁶
- 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.¹⁷
- De markt voor bioelectronische geneesmiddelen wordt geschat op 3 miljard dollar in 2028, maar 30 miljard dollar in 2035.¹⁸

Algemene conclusies

- De wereldwijde markt voor neurotechnologie groeit snel, met jaarlijkse groeicijfers tussen 5% en 16%, afhankelijk van het segment en de regio.
- 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-NL¹⁹, 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 netwerk²⁰. 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,

¹⁶ The Market for Implanted Pain Neuromodulation Systems: 2025-2030 (Neurotech Reports, maart 2025). Zie bijlage 9.

¹⁷ Neurotech Business Report (mei 2025), p. 6 en 9.. Zie bijlage 9. Neurotech business report Special Reprint from 2025 Neurotech Leaders Forum at imec, p. 2. Zie bijlage 10.

¹⁸ 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 11

¹⁹ Zie: <https://neurotech-nl.com>

²⁰ Zie: <https://ebrains.eu>

specifieke programma's van de Europese Commissie op het gebied van gezondheid en technologie, en ook de Duurzame Ontwikkelingsdoelen (Sustainable Development Goals) van de VN²¹.

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 probleem-gerichte 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

Kijkend naar het niveau en de inhoud van de beoogde M Neurotechnology en de professional waarvoor wordt opgeleid, is deze niet makkelijk in te delen in de systematiek van ROA. Hieronder worden twee mogelijke opties toegelicht.

Een optie is het opleidingstype 'master Informatica'. In dit opleidingstype zijn de masteropleidingen Artificial Intelligence en Data science, als ook de bacheloropleiding Human Neurowetenschappen opgenomen. Deze bacheloropleiding is een potentiële springplank naar de beoogde masteropleiding.

Tabel 4: 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				Enige

²¹ 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

personeelsvoorziening in 2028				
ITA toekomstige arbeidsmarktsituatie in 2028				Redelijk

Bron: ROA-AIS

ROA concludeert dat er in de toekomst enige knelpunten in de personeelsvoorziening zijn en de arbeidsmarktsituatie redelijk is. In deze categorie heeft ROA echter 85 masteropleidingen ondergebracht, waarvan maar vier over cognitiewetenschap gaan.

De andere optie is het opleidingstype master Psychologie. In deze categorie heeft ROA 41 masteropleidingen ondergebracht op het gebied van psychologie, waarvan maar vier op het gebied van neuroscience: de M Cognitive and Clinical Neuroscience, de M Neuroscience, de M Cognitive Neuroscience en de M Cognitive Neuropsychology, alle masters van 120 ec.

Tabel 5: 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

ROA concludeert dat er in de toekomst vrijwel geen knelpunten in de personeelsvoorziening zijn en de arbeidsmarktsituatie matig is.

De samenstelling van de clusters leidt echter tot de conclusie dat de voorgenomen M Neurotechnology lastig in te delen is in de systematiek van ROA en dat daarom aan de prognoses van ROA voor deze opleiding maar weinig waarde kan worden gehecht.

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.²²

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.²³

Het interdisciplinaire wordt sterk gewaardeerd, mag misschien nog wat sterker.²⁴ 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.²⁵ Er is een vraag om de samenwerking rondom complexe vraagstukken, zoals neurodegeneratieve ziekten en nieuwe technologieën te bevorderen, om maatschappelijke uitdagingen aan te pakken.²⁶ De koppeling van onderzoek aan praktijkervaring, stages en patiëntfeedback om producten en instructies te verbeteren, wordt eveneens van belang geacht.²⁷ De toevoeging van ethische en juridische aspecten wordt als waardevol gezien.²⁸ Hetzelfde geldt voor kennis van wet- en regelgeving.²⁹ Engineering en technologie mogen mag meer aandacht krijgen.³⁰ Ook ondernemerschapvaardigheden mogen meer aandacht krijgen.³¹

Sinds begin 2024 is het curriculum verder uitgewerkt, waarbij aandacht is gegeven aan de kaders van de door de experts gevalideerde ontwikkelingen en competenties, zoals interdisciplinair werken, aandacht voor wet- en regelgeving, ethiek en maatschappelijke aspecten (ELSA), de toepassing (in een stage) en een ondernemende houding.

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, 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).

²² MDO, p 4; voor het conceptcurriculum zie, p. 13-15.

²³ MDO, p. 16.

²⁴ Interviewverslagen inhoudelijke experts en beslissers (zie bijlage 13), p. 7, 21.

²⁵ Interviewverslagen, p. 8.

²⁶ Interviewverslagen, p. 21.

²⁷ Interviewverslagen, p. 20, 29-30.

²⁸ Interviewverslagen, p. 25, 34.

²⁹ Interviewverslagen, p. 3, 40.

³⁰ Interviewverslagen, p. 18, 20, 37,34, 39.

³¹ Interviewverslagen, p. 40, 44. 46.

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.³²

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.³³

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).³⁴

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.³⁵ Voor nadere informatie over de respondenten wordt verwezen naar bijlage 14. Hierin is een overzicht opgenomen van de respondenten: hun functie, de organisatie waar zij werken en de sector.

Maar liefst 84 procent van de respondenten vindt het beoogde profiel enigszins tot buitengewoon passend bij de behoefte in het werkveld, zie tabel 6.

Tabel 6: 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: KBA, p. 17.

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

³² MDO, p. 5. Voor de vragenlijst voor werkgevers, zie bijlage 1 bij MDO, p. 33-43.

³³ MDO, p. 6.

³⁴ MDO, p.7.

³⁵ MDO, p. 6-7.

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.³⁶ Aan respondenten uit de eerste lichting is gevraagd of naar hun verwachting dat de afgestudeerden van de MNT direct inzetbaar zouden zijn. 81% van de respondenten verwacht dat dit het geval zal zijn.³⁷

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).³⁸

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 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 7: 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

³⁶ MDO, p.17-19.

³⁷ MDO, p. 23.

³⁸ MDO, p. 20.

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 MNT. 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.³⁹

Tabel 8: 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
Benodigde instroom in de opleiding bij een opleidingsrendement van 70% (500/7)	71

Daarmee is aangetoond dat de MNT 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.⁴⁰

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

³⁹ MDO, p. 21-22. Zie ook de aanvullende tabellen in bijlage 15, waar een relatie is gelegd tussen de beslissingsbevoegde respondenten en hun prognoses. In de tabellen 1a-c staan het huidige aantal medewerkers, het verwachte aantal medewerkers en de verwachte uitstroom uitgesplitst naar functie. In de tabellen 2a-c staan het huidige aantal medewerkers, het verwachte aantal medewerkers en de verwachte uitstroom uitgesplitst naar sector. In de tabellen 3a-c staan het huidige aantal medewerkers, het verwachte aantal medewerkers en de verwachte uitstroom uitgesplitst naar organisatiegrootte.

⁴⁰ Deze onderwerpen zijn ontleend aan de handreiking van de CDHO.

promotietraject. Deze opleiding besteedt in een specialisatie van 18 ECTS aandacht aan 'Natural Computing and Neurotechnology'.⁴¹

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.⁴² Ook is er in de specialisatie 'Cognitive Computing' aandacht voor theoretische neurowetenschap.⁴³ 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.⁴⁴

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 voorgenen MNT, 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

Doelgroep

De MNT is gericht op studenten met een achtergrond in neurowetenschappen, STEM, Data Science, medische of technische wetenschappen. Toelating is mogelijk vanuit o.a. bachelors zoals AI, Biomedische Technologie, Brain Science, Cognitive Science, enz. Daarnaast gaat het om een doelgroep met een sterke internationale oriëntatie, mede door Europese samenwerking (NeurotechEU). Over het geheel genomen is er een zekere overlap in de eisen aan de toelaatbaarheid met zijdelings verwante opleidingen. Groter zijn de verschillen in doelgroep met de M Neuroscience and Cognition (UU) en de M Electrical Engineering (UT). De M Neuroscience and Cognition (UU), is gericht op studenten met een achtergrond in psychologie, biologie, AI en studenten met een grote belangstelling voor onderzoek. De M Electrical Engineering (UT) bedient een meer technisch georiënteerde doelgroep.

Over het geheel genomen lijkt er in formele zin een zekere overlap in doelgroep, maar geen van de verwante opleidingen is zo interdisciplinair in de doelgroep als de voorgenen MNT.

Inhoud

De MNT bestrijkt vier basisdisciplines: Brain Systems, Clinical, Technology, Computation en heeft een interdisciplinaire focus: neurowetenschappen, geneeskunde, techniek, Data Science en aansluitend ethiek, wet- en regelgeving, sociale/maatschappelijke aspecten (ELSA) en ondernemerschap. De student vergaart kennis en vaardigheden uit de neuro/medische wetenschappen (Brain Systems of Clinical), STEM gebieden (Technology of Computation) en integreert daarbij ELSA componenten. Studenten volgen vaste cursussen in het eerste jaar, gevolgd door keuzevakken in jaar twee. Ze sluiten de opleiding af met een interdisciplinaire afstudeeropdracht.

De zijdelings verwante opleidingen op het gebied van neuroscience (EUR, UU) zijn sterk onderzoeksgericht, met de nadruk op fundamenteel of klinisch neurowetenschappelijk onderzoek (M

⁴¹ Zie: [Study programme of Cognitive Neuroscience](#) en [Career prospects](#)

⁴² Zie: [Intelligent Technology | Radboud University](#)

⁴³ Zie: [Cognitive Computing | Radboud University](#)

⁴⁴ Zie: [Career prospects](#)

Gezondheidspsychologie). De M Electrical Engineering richt zich op technische aspecten van gezondheid, maar niet per se op het gebied van neurotechnologie.

Evenals bij de doelgroepen is er wel een overlap in onderdelen van het programma met andere opleidingen, maar geen enkele andere opleiding biedt een vergelijkbare integratie van techniek én neuro/medische wetenschap én ELSA in één opleiding. Dat biedt alleen de MNT.

Vorm

De voorgenomen MNT is een tweejarig Engelstalig voltijdsprogramma van 120 ec. Het is een Europees programma met internationale mobiliteit, en wordt deels online aangeboden. Het keuzeprogramma biedt de studenten de mogelijkheid een eigen profiel te kiezen. De zijdelings verwante opleidingen zijn tweejarig (120 ec), voltijd, en worden in het Engels aangeboden.

Ook hier geldt dat er enige overlap in vorm is, maar de verschillen zijn ook duidelijk: de zijdelings verwante opleidingen bieden minder onderwijs aan van andere instellingen (online of fysiek), zijn daardoor en minder multidisciplinair ingericht en niet zo nadrukkelijk ingesteld op een internationale mobiliteit of online component.

Functies waartoe wordt opgeleid

De MNT is een opleiding tot Neurotechnoloog: een expert in integratie van neuro- en medische wetenschappen, technologie en Data Science. Zij werkt o.a. aan neuroprothesen, diagnostische technieken en hersen modellen en kan werken in verschillende omgevingen: industrie, academie, beleid/advies en geneeskunde.

De verwante opleidingen zijn meer gericht op onderzoek (PhD-trajecten in neurowetenschappen, psychologie, biomedisch domein), of klinisch werk (zoals Gezondheidszorgpsychologie, Klinische Neuropsychologie). Deels is er ook techniek & innovatie, bijv. Biomedical Engineering, Electrical Engineering, maar in het algemeen zijn de verwante opleidingen minder expliciet gericht op toepassing en innovatie op het snijvlak van technologie en neurowetenschap in het ELSA krachtenveld.

Ook hier geldt dat onderbrenging van een specialisatie neurotechnologie in een van deze opleidingen met een sterke bedrijfsgerichte en ondernemende oriëntatie, zoals bedoeld in de voorgenomen M Neurotechnologie, niet past bij de inhoudelijke kern van deze masters en is daarom niet mogelijk. Daarmee is het noodzakelijk dat deze inhoud vorm krijgt in een nieuwe opleiding.

8.2 Effect op landelijke spreiding

Het karakter van de voorgenomen opleiding MNT 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 een instroom van 35-40, en een verdere groei naar 50 vanaf 2029. Dit betreft alleen de instroom aan de Radboud Universiteit. Dit is een klein deel van het totaal aantal studerenden 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 9 hieronder.

Tabel 9: Instroom (zijdelings) verwante opleidingen

	INSTELLINGSNAAM	ISAT-CODE	OPLEIDINGSNAAM	2020	2021	2022	2023	2024
3	Radboud Universiteit	66981	M Artificial Intelligence	65	57	68	78	86
4	Radboud Universiteit	60506	M Cognitive Neuroscience (research)	62	74	56	80	103
5	Erasmus Universiteit	60278	M Neuroscience (research)	2	18	13	16	21
7	Universiteit Twente	60353	M Electrical Engineering	11	18	13	11	12
11	Universiteit van Amsterdam	60216	M Gezondheidszorg-psychologie	4	0	0	0	0
12	Universiteit Utrecht	60704	M Neuroscience and Cognition	53	46	46	57	47
	Totaal			197	213	196	242	269

Bron: DUO, Open onderwijsdata

NB: Instroomwaarden tussen de 1 en 4 worden door DUO weergegeven als <5. In die gevallen is gerekend met een waarde van 4. De getallen waarop dit effect heeft, zijn rood weergegeven.

Conclusie

De MNT onderscheidt zich door een sterk interdisciplinair profiel (neuro, medisch, techniek, data, ethiek), is gericht op Europese samenwerking en mobiliteit, en is een opleiding met een accent op technologische innovatie, gericht op een nieuwe beroepsgroep: de Neurotechnoloog als integrator. De verwante opleidingen zijn vaak meer discipline-specifiek, gericht op onderzoek of klinische praktijk, met minder nadruk op integratie van verschillende domeinen en maatschappelijke toepassingen.

Als het profiel en het programma van de zijdelings verwante opleidingen zouden moeten worden aangepast aan dat van de voorgenomen MNT van de RU, zou dat ten koste gaan van de focus van deze opleidingen en zouden deze opleidingen hun studenten niet adequaat meer voorbereiden op de functies die zijzelf beogen. Daarom is een dergelijke aanpassing geen realistische optie voor deze opleidingen. Bestaande opleidingen bieden dus geen mogelijkheid om het voorgestelde interdisciplinaire profiel te realiseren binnen hun accreditatiekaders en leerdoelen. Het combineren van neuro/medische wetenschappen, technologie en maatschappelijke innovatie binnen één curriculum vereist een zelfstandige opleiding, met een eigen eindkwalificatie en positionering.

In meer algemene zin en zoals al eerder aangegeven, is de voorgenomen opleiding een joint programme dat wordt aangeboden door een internationale alliantie van universiteiten. De opleiding is ingebed in het Europese Universiteiten Initiatief NeurotechEU. Dat betekent dat de MNT zich tevens onderscheidt van andere opleidingen in Nederland door een interdisciplinaire aanpak waarin diverse vakgebieden worden geïntegreerd in één samenhangend curriculum. Hoewel onderdelen van deze inhoud afzonderlijk aan verschillende instellingen worden aangeboden, bestaat er op dit moment in Nederland noch in Europa een programma dat deze vakken op deze manier combineert en afrondt met één gezamenlijk diploma.

De voorgestelde masteropleiding vult een leemte in het Nederlandse hoger onderwijsstelsel die niet binnen bestaande opleidingen kan worden opgevangen. De unieke combinatie van neurowetenschappen, technologische toepassingen en maatschappelijke vraagstukken vraagt om een zelfstandig curriculum, met eigen leeruitkomsten, doelgroep en beroepsvoorbereiding. Bestaande opleidingen richten zich doorgaans op technologische ontwikkeling, fundamenteel onderzoek of zorgtoepassingen, maar bieden geen geïntegreerd pad voor studenten die zich willen positioneren op het snijvlak van innovatie, ethiek en toepassing van neurotechnologie. Deze opleiding maakt dat profiel wel mogelijk en draagt daarmee bij aan zowel arbeidsmarktbehoefte als stelselbrede diversificatie.

Voor Nederland wordt een uiteindelijke instroom van ongeveer 50 studenten per jaar verwacht. Gezien dit bescheiden aantal is er geen sprake van negatieve effecten op bestaande Nederlandse opleidingen in verwante domeinen.

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

In deze paragraaf beschrijven we inbedding van de voorgenomen MNT bij de Radboud Universiteit. De Radboud Universiteit beschrijft haar strategie in het document 'A Significant Impact'. Hierin beschrijft de Radboud Universiteit de ambitie om haar masterstudenten naast disciplinair verdiepende ook inter- of multidisciplinaire onderwijsprogramma's aan te bieden. Daarbinnen leren zij omgaan met vraagstukken uit de wetenschap en de maatschappij die een bredere, discipline-overstijgende aanpak vereisen. De RU streeft naar masteropleidingen met een scherp profiel, onderscheidend van masters van andere instellingen in binnen- en buitenland en nauw verbonden met onderzoek. De masters sluiten aan bij een snel veranderende samenleving die vraagt om gemotiveerde, creatieve en breed inzetbare professionals, met up-to-date kennis en vaardigheden en de ambitie om te blijven leren. Daarmee wil de Radboud Universiteit studenten een aantrekkelijk toekomstperspectief bieden.⁴⁵

De MNT sluit aan op de ambities van de Radboud Universiteit om masteropleidingen aan te bieden met een interdisciplinair programma, met zowel een wetenschappelijke als maatschappelijke impact. Ook het internationale karakter van de MNT past goed bij het profiel van de Radboud Universiteit.

De Radboud Universiteit heeft een aantal strategische thema's gedefinieerd, zoals interdisciplinariteit en het werken in een Europese alliantie.⁴⁶ De interdisciplinaire MNT, ingebed in het consortium NeurotechEU past binnen deze benadering, ook door de nauwe verbinding met het onderzoek van het Donders instituut (zie hieronder). Omdat in Nederland alleen de Radboud Universiteit deelneemt aan NeurotechEU en de daaraan verbonden MNT, is de Radboud Universiteit de meest geëigende instelling om in Nederland deze opleiding te verzorgen.

Het Donders Institute for Brain, Cognition and Behaviour⁴⁷ is een nationaal en internationaal gerenommeerd instituut dat zich toelegt op het begrijpen van de mechanistische onderbouwing van menselijke cognitie en gedrag bij gezondheid en ziekte. Het instituut is de thuisbasis van meer dan 800 onderzoekers uit 35 landen die het gemeenschappelijke doel delen om bij te dragen aan de vooruitgang van de hersen-, cognitieve en gedragswetenschappen door onderzoeker-gestuurd onderzoek, en om gezondheid, onderwijs en technologie te verbeteren door vooruitgang in deze wetenschap toe te passen. De missie van het Instituut omvat het uitvoeren van excellent

⁴⁵ Strategie Radboud Universiteit A Significant Impact, p. 27. Zie bijlage 16.

⁴⁶ Zie [Strategische thema's | Radboud Universiteit](#)

⁴⁷ Zie: <https://www.ru.nl/donders/>

interdisciplinair onderzoek op het unieke raakvlak tussen genetische, moleculaire en cellulaire processen aan de ene kant en computationele neurowetenschappen op systeemniveau met cognitieve en gedragsanalyse aan de andere kant. Onderzoeksfaciliteiten bestaan uit een verscheidenheid van laboratoria voor niet-invasieve monitoring van menselijke proefpersonen (bijv. EEG, Virtual Reality Lab, Brain-Computer Interfacing, Vestibulaire bewegingsplatforms); imaging faciliteiten, zoals Magneto-encefalografie, Elektro-encefalografie, MRI (4 scanners), functionele echografie, hersenstimulatielabs voor Transcraniële Stimulatie, Direct Current Stimulatie en Ultrasound, biobanken en de wet lab-apparatuur en andere gespecialiseerde laboratoria (bijv. het translationele proefdierenlab, Drosophila-lab, histologie en confocale microscoop-labs).

10. Onderbouwing van voorgestelde RIO- en ISCED-indeling

Voor de MNT 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). Afgestudeerde- 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 MNT lijkt 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 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. Uitstroom verwante bacheloropleidingen
6. Overzicht belangstelling op open dagen B Humane Neurowetenschappen november 2024-maart 2025
7. Rathenau Instituut (2025). Neurotechnologie. Den Haag. (██████████).
8. Marktverkenningen Neurotechnology

9. The Market for Implanted Pain Neuromodulation Systems: 2025-2030 (Neurotech Reports, maart 2025).
10. Neurotech Business Report (mei 2025).
11. Neurotech business report Special Reprint from 2025 Neurotech Leaders Forum at imec.
12. Presentatie op Neurotech Leaders Forum at imec (juni 2025).
13. Interviewverslagen inhoudelijke experts en beslissers
14. Overzicht deelnemende organisaties macrodoelmatigheidsonderzoek MNT
15. Aanvullende tabellen arbeidsmarktbehoefte
16. Strategie Radboud Universiteit: A Significant Impact