

1. Aanvraagformulier nieuwe opleiding

1.1 Basisgegevens

Naam instelling(en)	Maastricht University / Universiteit Maastricht (UM)
Contactpersoon/contactpersonen	
Contactgegevens	Maastricht University Office, afdeling Academic Affairs Postbus 616, 6200 MB Maastricht
Naam opleiding	<i>Crop Biotechnology and Engineering</i> Master of Science in <i>Crop Biotechnology and Engineering</i>
Internationale naam opleiding	<i>Crop Biotechnology and Engineering</i> Master of Science in <i>Crop Biotechnology and Engineering</i>
Taal	Engels
	<p>De taal van de masteropleiding <i>Crop Biotechnology and Engineering</i> is Engels. De keuze voor de Engelse taal komt voort uit 1) de vraag vanuit de arbeidsmarkt, 2) de doorstroom vanuit aansluitende bacheloropleidingen en 3) de ligging van de opleiding t.o.v. de landsgrenzen (grensregio) en de daaruit voortvloeiende (inter)nationale instroom van studenten (vanuit o.a. Nederland, Nederlands en Franstalig België en Duitsland). De keuze voor de Engelse taal is in lijn met het <i>Nationaal Techniekpact Focus en Versnellen</i> (Nationaal Techniekpact, 2018) en de <i>Sectorbeelden Betabeelden</i> (Sectoren bètawetenschappen, 2020)) en tevens de <i>Gedragscode Voertaal van de Universiteit Maastricht</i> (2018) en de internationaliseringsstrategie van de Radboud Universiteit (2018) t.b.v. de <i>international classroom</i>.</p>
In geval dat de opleiding in een andere taal dan het Nederlands wordt verzorgd: een toelichting op de aansluiting van de taalkeuze op de arbeidsmarktbehoefte	<p>Een analyse van vacatureteksten in tabel 10 toont dat 94% het internationale karakter van de functie en/of bedrijf expliciet vermeldt. Naast het belang hiervan voor de startpositie van afgestudeerden wordt het werkveld gekenmerkt door een sterk internationale omgeving waarin de voertaal overwegend Engels is, zoals onderschreven in het interviewverslag opgesteld in het technisch rapport van het ROA (bijlage 2) en aanvullende verklaringen vanuit het bedrijfsleven (bijlage 3). Nationale en regionale beleidsdocumenten tonen bovendien aan dat internationale studenten en kenniswerkers nodig zijn voor de krapte op de Nederlandse technische arbeidsmarkt. Tot slot, is het natuurlijke bedieningsgebied van de Universiteit Maastricht per definitie internationaal, vanwege de ligging van Limburg (de provincie deelt 351 km grens met het buitenland en slechts 113 km met de rest van Nederland).</p> <p>De uitgebreide onderbouwing is te vinden onder sectie 3. Naam- en taalonderbouwing.</p>
In geval van een associate degree-opleiding, indien van toepassing: welke bve-instelling verzorgt mede de opleiding	n.v.t.

In geval van een joint degree-opleiding:
welke instelling(en) verzorg(t)(en) mede
de opleiding

Radboud University / Radboud Universiteit (RU)

Opleidingsniveau (associate degree-
opleiding, hbo bachelor, hbo master, wo
bachelor, wo master)

wo master

Beschrijving van de opleiding

Lokale, gezonde en milieuvriendelijke productie van voedsel en biomassa is noodzakelijk voor een verdere verbetering van de volksgezondheid, verduurzaming van het milieu en behoud van een sterke Nederlandse economie. Om deze ambitie waar te maken is er behoefte aan technische professionals die specialistische kennis en vaardigheden kunnen toepassen op het snijvlak van deze ontwikkelingen en in interdisciplinair teams tot nieuwe innovatieve oplossingen komen. Hiertoe beogen *Radboud Universiteit* en *Maastricht University* gezamenlijk een nieuwe tweejarige masteropleiding aan te bieden: *MSc Crop Biotechnology and Engineering*. Deze opleiding verbindt kennis en expertise van beide universiteiten op het gebied van land- en tuinbouw, plantenfysiologie en –genetica, evenals kas- en teelttechnologie, met als doel studenten op te leiden in het ontwikkelen en optimaliseren van de productie van duurzame plantaardige producten, die zowel als voeding en als circulaire grondstof voor de industrie kunnen worden ingezet. Met name de combinatie van gewasveredeling en techniek geeft de opleiding een uniek karakter en biedt studenten de benodigde expertise om te werken binnen de volledige innovatieketen van de *hightech* (glas)tuinbouw.

Inhoud (korte beschrijving opleiding)

Beiden universiteiten hebben een sterke focus op interdisciplinair onderzoek en onderwijs, waardoor onderzoekers en studenten van verschillende disciplines samenwerken en nieuwe inzichten kunnen genereren die niet mogelijk zouden zijn geweest met een meer traditionele aanpak.

Dit masterprogramma leidt studenten op voor een (inter)nationale carrière bij universiteiten, onderzoeksinstituten of het bedrijfsleven om zo een impact te hebben op de innovatie van de biomassa- en voedselproductieketen. Hierbij kan worden gedacht aan een promotieplek binnen een universiteit of aan het werken op een R&D-afdeling van een bedrijf in de zeer internationaal georiënteerde land- en tuinbouwsector. De opleiding combineert biologische expertise op het gebied van gewaseigenschappen van verse producten (genetica, biotechnologie, fysiologie, metabolisme), productieomstandigheden (teeltsystemen en -technieken) en hun interactie met betrekking tot het uiteindelijke product. Daarbij is er expliciete aandacht voor het ontwikkelen van *hightech* oplossingen voor de aansturing en optimalisatie van groeiomstandigheden, met name in kassen. Deze unieke combinatie maakt dat afgestudeerden uitstekend toegerust zijn om te werken op het snijvlak van ontwikkeling en productie van uitgangsmaterialen binnen de mondiale land- en tuinbouwsector, met toepassingen in de agrifood-sector, maar ook in de productie van duurzame plantaardige producten als circulaire grondstof. Dit kan zijn bij gewasveredelaars, teeltbedrijven en agro-biotechnologiebedrijven, bij biologische/chemische en

technologische toeleveranciers of adviesbureaus voor de land- of (glas)tuinbouw.

Kennisprofilering en regionale setting

De opleiding is optimaal gepositioneerd te midden van een belangrijk Europees teeltgebied in een regio waar onderzoek, ontwikkeling en productie op het gebied van *future farming* sterk met elkaar verbonden zijn. De geografische ligging van de twee universiteiten vergroot de mogelijkheden voor regionale samenwerking en zorgt voor een breder bereik van studenten en onderzoekers. Studenten komen in verschillende vakken, workshops, projecten en tijdens de afstudeerstage in contact met het werkveld, waardoor opgedane kennis en vaardigheden gericht zijn op relevante toepassingsgebieden.

De opleiding vindt daartoe plaats, maakt gebruik van, en draagt bij aan het ecosysteem op de *Brightlands Campus Greenport Venlo*. Hier werken bedrijven, startups en kennisinstellingen aan fundamenteel en toegepast onderzoek en innovatie op het gebied van gezonde en veilige voeding, *future farming* en de bio-circulaire economie. Innovaties in voedselproductie, voedingsstoffen en alternatieve grondstoffen bieden kansen aan bedrijven in de omliggende regio, zoals veredelaars, telers, verwerkers en de logistieke sector, evenals de maakindustrie in Noord-Limburg. Op de *Brightlands Campus Greenport Venlo* is onder andere het *Brightlands Future Farming Institute* van de UM opgericht. Het instituut onderzoekt slimme agrifood- en tuinbouwoplossingen voor open innovatie, met een focus op moderne veredelings technieken (gebruikmakend van *plant functional genomics*), nieuwe teeltechnologieën (*sustainable farming systems* met een focus op *greenhouse engineering*) en de interactie daarvan met consumentenbehoeftes zoals smaak, gezondheid en gemak.

Dit ecosysteem biedt kansen om de benodigde transitie op het gebied van klimaat, biodiversiteit, duurzame voedselsystemen en gezondheid te begrijpen en vorm te geven. Studenten worden opgeleid om middels interdisciplinaire kennis en vaardigheden belangrijke bijdragen te leveren aan deze transitie. Met deze aanpak lopen deze activiteiten vooruit op de regionale aanpak die recent is bepleit in het rapport *Elke Regio Telt!* (Raad voor de leefomgeving en infrastructuur, Raad voor het Openbaar Bestuur, Raad voor Volksgezondheid & Samenleving, 2023), waar gerichte investeringen in regionale initiatieven wordt bepleit.

De opleiding is eveneens nauw verbonden met andere onderzoeksgroepen aan de *Radboud Universiteit* en *Maastricht University*. Het *Radboud Institute for Biological and Environmental Sciences* (RIBES) onderzoekt de impact van menselijk handelen op ecosystemen. Het *Ecology and Physiology* onderzoekscluster richt zich o.a. op de reacties van planten op (biotische) factoren (zoals nutriënten, klimaat en pathogenen) binnen natuurlijke en landbouwsystemen. Het instituut werkt daarbij actief samen met industriële partners en andere stakeholders. De samenwerking in het *OnePlanet Research Center* resulteert in een R&D-hub waar innovaties ontstaan o.a. op het raakvlak van precisielandbouw, voeding en het milieu. Radboud Universiteit richt zich daarnaast op het uitbreiden van technologieonderzoek en -onderwijs, met name in relevante vakgebieden zoals big data, AI, volatile sensing

en bioimaging. Het *Aachen-Maastricht Institute for Biobased Materials* is een interuniversitair onderzoeksinstituut op de *Brightlands Chemelot Campus* en ontwikkelt strategieën om duurzame materialen te vervaardigen uit biomassa. Gelegen op de *Brightlands Maastricht Health Campus* combineert de onderzoeksgroep in *Sensor Engineering* fundamenteel en toegepast onderzoek ter ontwikkeling van (bio)sensoren met toepassingen in o.a. de voedselindustrie. Het *Department of Advanced Computing Sciences (DACS)*, gelegen op dezelfde campus, doet onderzoek en biedt onderwijs aan op het gebied van *data science, computer science, artificial intelligence* en toegepaste wiskunde. Naast fundamenteel onderzoek wordt er binnen DACS toegepast onderzoek gedaan, o.a. op het gebied van *future farming*.

De regionale en academische positionering van de opleiding bieden een waardevolle basis voor een unieke opleiding met een natuurlijke aansluiting op een carrière in de wetenschap of in het bedrijfsleven.

Didactiek

Het programma leidt studenten op tot interdisciplinaire probleemoplossers die hun kennis, vaardigheden en inzichten van natuurwetenschappelijke en engineering disciplines kunnen combineren en integreren met als doel onderzoeksvragen beter en gericht te kunnen beantwoorden met behulp van (bio)technologie. Hiertoe worden activerende werkvormen ingezet in het programma.

De opleiding zal Problem Based Learning (PBL) en varianten daarvan toepassen in alle vakken. In practica en projecten zal gebruik worden gemaakt van onder andere Research-Based Learning (RBL) en Team-Based Learning (TBL), waarbij studenten in nauwe samenwerking met wetenschappelijke staf en onderzoekers uit de industrie onderzoek uitvoeren. Daarnaast wordt ook gebruik gemaakt van innovatieve simulatieprincipes in het onderwijs, zoals *Design Thinking*. Studenten leren innovaties te ontwikkelen die telers, plantveredelaars, of bijvoorbeeld de technische, chemische- of de maakindustrie effectief naar de praktijk kunnen vertalen en inzetten. De combinatie van probleem- en onderzoeksgestuurd onderwijs brengt studenten zowel kennis en kunde, alsook een sterke basis in professionele vaardigheden, zoals samenwerken in groepsverband en communiceren met een publiek van experts en non-experts.

Naast vakinhoudelijke kennis en interdisciplinaire vaardigheden biedt het onderwijs ook expertise op het gebied van gedegen wetenschappelijk en/of toegepast onderzoek. Zo werken studenten aan een geïntegreerd project aan het eind van ieder semester in het eerste jaar. Gedurende een groot deel van het tweede jaar werken studenten aan hun masterthesis. Studenten krijgen tijdens de projecten en de thesis de mogelijkheid om de gehele keten van onderzoek te ervaren en innovatieve technische oplossingen te ontwikkelen voor bestaande en toekomstige vraagstukken. Het programma hecht veel waarde aan de verbinding tussen de academische wereld en de industrie. Daarom worden de projecten en de masterthesis (gedeeltelijk) uitgevoerd op de *Brightlands Campus Greenport Venlo* en daarbuiten, hetgeen studenten in staat stelt hun kennis, vaardigheden en

inzichten toe te passen op fundamenteel en toegepast onderzoek binnen de wetenschap en de industrie.

De voorgestelde onderwijsvormen stellen studenten in staat om kennis toe te passen en te creëren vanuit verschillende perspectieven, geheel passend bij de diverse studentenpopulatie en interdisciplinaire leerdoelen van de opleiding.

Curriculumoverzicht en -ontwerp

De master is zodanig opgezet dat studenten kennis, inzicht en vaardigheden opdoen op het gebied van:

- Het beschrijven, interpreteren en construeren van fundamentele concepten met betrekking tot plantenfysiologie en -genetica binnen de context van biotechnologische ontwikkelingen en toepassingen op het gebied van biomassa- en voedselproductie.
- Het ontwerpen, ontwikkelen en optimaliseren van teelttechnieken en -strategieën binnen onderzoeks- en industriële omgevingen, met een focus op de (glas)tuinbouw.
- Het beoordelen en toepassen van sleuteltechnologieën die ten grondslag liggen aan *hightech* plantproductiesystemen, zoals *artificial intelligence*, robotica en sensortechnologie.
- Het creëren van maatschappelijke en/of economische waarde door als technoloog behoeften en kansen om te zetten in (bio)technologische oplossingen.

De tweejarige master bestaat uit verplichte modules in het eerste semester, gevolgd door verplichte modules met een keuzevak in het tweede semester. Deze semesters worden afgesloten met een onderzoeks-/ontwerpproject. Het tweede jaar begint met een periode van vrije keuze. Studenten kiezen verdiepende of verbredende vakken bij RU, UM, of een andere onderwijsinstelling. Het programma wordt afgesloten met een master thesis.

Inrichting van de opleiding (indicatie curriculum per jaar, vakken, leerlijnen)

Schematisch weergegeven ziet het curriculum van de opleiding *Crop Biotechnology and Engineering* er als volgt uit:

Y1	P1	Core courses	- Farming Systems	- Plant Biology (for engineering-BSc) or - Engineering (for biology-BSc)	2x6 EC	Portfolio (4 EC)
	P2		- Envirogenetics	- Plant Production Engineering	2x6 EC	
	P3	Project	- Entrepreneurship		6 EC	
	P4	Core + 1 elective course	- Crop Biotechnology	- Bioinformatics or - Circular Engineering	2x6 EC	
	P5		- Autonomous Crop Growth Systems	- Metabolomic Engineering or - Biosensor Technology	2x6 EC	
	P6	Project	- Consumer Traits		6 EC	
Y2	P1	Electives	- Elective courses (RU, UM or free)		12 EC	
		Thesis	- Master Thesis Research		47 EC	

Het curriculum is zodanig ontworpen dat in de eerste periode een gemeenschappelijke basis wordt gecreëerd onder studenten met een achtergrond in biologie en/of techniek. Deze basis wordt in de volgende periode verder uitgebouwd in plantgenetica in relatie tot omgevingsfactoren evenals *hightech* teelttechniek. Binnen de modules is er expliciet aandacht voor het creëren van een *common language* tussen studenten van verschillende inhoudelijke achtergronden, teneinde het faciliteren van interdisciplinaire samenwerking in PBL-opdrachten evenals projecten. In het project dat het eerste semester afsluit, worden studenten uitgedaagd om een businessplan op te stellen op basis van de opgedane inzichten en aanvullend academisch onderzoek. Na het eerste semester hebben alle studenten de benodigde basis van kennis en vaardigheden op het gebied van teeltsystemen, biodiversiteit, plantgenetica en *engineering* van de plantomgeving.

Het tweede semester biedt verdieping en verbreding middels twee verplichte modules op het gebied van biotechnologie en autonome teeltsystemen, evenals twee keuzevakken met betrekking tot de *engineering* van teeltomstandigheden, gewaseigenschappen en gerelateerde interdisciplinaire gebieden. Tijdens het project dat het tweede semester afsluit, verdiepen studenten zich in de verbetering van *crop consumer traits*, waarbij nadrukkelijk wordt aangesloten bij bedrijven die aanwezig zijn op de *Brightlands Campus Greenport Venlo* en/of in de omliggende regio. Zo doen studenten onderzoekservaring op en ontwikkelen ze hun contacten, mede als basis voor hun stages.

Het tweede jaar is gericht op het uitbouwen van persoonlijke en professionele competenties middels keuzevakken, evenals het integreren en toepassen van opgedane kennis en vaardigheden in een groot onderzoeks- en ontwerpproject in het kader van de master thesis om nieuwe innovatieve oplossingen te creëren en te evalueren voor de grote klimaatuitdaging in Nederland en de rest van de wereld. Hier doen studenten zelfstandig onderzoek, waarbij de gehele cyclus van een onderzoeksproject doorlopen wordt met een uitgebreide structuur van verslaglegging, beoordeling en reflectie.

Studielast	120 EC
Vorm van de opleiding (voltijd, deeltijd, dual)	voltijd
Gemeente of gemeenten waar de opleiding wordt gevestigd	Venlo
Doelgroep van de opleiding	<p>Deze selectieve masteropleiding is geschikt voor studenten met een bacheloropleiding op een van de volgende gebieden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Biologie, biotechnologie en aanverwante gebieden ▪ Land-, tuin- of akkerbouw ▪ Werktuigbouwkunde, <i>Circular Engineering</i> en andere technische ingenieursopleidingen ▪ Liberal Arts & Sciences met voldoende biologie en/of engineering ▪ Voeding en/of gezondheid met biologische en/of engineering focus.

Landbouw & natuurlijke omgeving: biologie en biotechnologie

De master *Crop Biotechnology and Engineering* leidt studenten op om te werken binnen de volledige innovatieketen van de *hightech* (glas)tuinbouw en biedt hiertoe een interdisciplinaire benadering van voornamelijk biologie en teelttechnologie. Studenten ontwikkelen fundamentele en toegepaste expertise op het gebied van gewaseigenschappen en -veredeling, productieomstandigheden en hun interactie met betrekking tot het uiteindelijke product. Middels deze gespecialiseerde expertise dragen studenten bij aan hedendaagse thema's als gezonde voeding voor een groeiende wereldbevolking, de *biobased economy* en innovatie in de land- en tuinbouwsector waaronder optimale klimaatsystemen, autonoom telen en gepersonaliseerde teelt.

Croho (sub)onderdeel en motivering

Geplande startdatum opleiding of nevenvestiging	1 september 2024
ISAT code van de opleiding (indien bekend)	n.v.t.
BRIN code van de instelling	21PJ (Maastricht University) 21PM (Radboud Universiteit)
Indien nadere vooropleidingseisen worden gesteld; voorstel daartoe	-
Indien capaciteitsbeperking wordt ingesteld; de hoogte ervan	n.v.t.

handtekening College van Bestuur Radboud Universiteit

Datum, plaats

Nijmegen

12-6-2023 Nijmegen

handtekening College van Bestuur Maastricht University

21-06-2023, Maastricht

Datum, plaats

Maastricht