

Besluit **Accreditatiebesluit met een positief eindoordeel voor de opleiding Master of Science in de fysica en de sterrenkunde (master) van de Vrije Universiteit Brussel**

Samenvattende bevindingen en overwegingen

datum	De NVAO steunt haar inhoudelijke besluitvorming op de onderstaande elementen uit het
26 februari 2015	visitatierapport.
onderwerp	
Accreditatiebesluit	Van 28 tot en met 30 oktober 2013 werd de Master of Science in de fysica en de sterren-
(003446)	kunde van de Vrije Universiteit Brussel, in het kader van een onderwijsvisitatie op haar
bijlagen	kwaliteit geëvalueerd door een commissie van onafhankelijke experts. In deze samen-
4	vatting, die een momentopname weergeeft, worden de belangrijkste bevindingen van de
	commissie opgelijst.

Generieke kwaliteitswaarborg 1 – Beoogd eindniveau

De visitatiecommissie (commissie) beoordeelt het beoogd eindniveau als voldoende

De master wordt ingericht door de faculteit Wetenschappen en Bio-ingenieurswetenschappen. De master legt sterke nadruk op de wiskundige en wetenschappelijke basis van de fysica en de sterrenkunde. Verder zijn ook experimenteervaardigheden, vertrouwdheid met actuele computertechnieken, communicatievaardigheden en aandacht voor wetenschappelijk onderzoek belangrijke leerdoelen. De opleiding legt bovendien bijzondere nadruk op sterrenkunde. De leerdoelen voor de afstudeerrichting bedrijfskunde en economie zijn dan weer te veel gericht op economie en te weinig op ondernemerschap en technologie. In academiejaar 2012-2013 telde de masteropleiding 12 studenten, waarvan 4 meisjes.

De commissie heeft de opleidingsspecifieke leerresultaten aandachtig bestudeerd en meent dat deze, voor zowel bachelor als master, overeenstemmen met het domeinspecifiek leerresultatenkader en qua niveau en oriëntatie aansluiten bij het Vlaams Kwalificatieraamwerk. Ook meent de commissie dat de actuele eisen van het vakgebied en het werkveld geïncorporeerd zijn in de leerresultaten. De opleiding heeft voor de afstemming van haar leerdoelen (bachelor en master) onder meer gebruik gemaakt van de richtlijnen van de European Physical Society.

Generieke kwaliteitswaarborg 2 – Onderwijsproces

De commissie beoordeelt het onderwijsproces als voldoende

De masteropleiding bestaat uit vier blokken van 30 studiepunten: het eerste pakket bestaat uit verplichte opleidingsonderdelen, het tweede pakket omvat de afstudeerrichting (onderzoek, economie en bedrijfskunde en onderwijs), het derde is de masterproef en ten slotte is

Pagina 2 van 8 er nog een pakket met keuzeopleidingsonderdelen. De afstudeerrichting onderzoek wordt georganiseerd in samenwerking met de Universiteit Gent. Deze samenwerking situeert zich op het vlak van hoge-energiefysica en astrodeeltjesfysica. Het gaat niet om een gezamenlijke opleiding, maar om het uitwisselen van opleidingsonderdelen.

De studenten uit de afstudeerrichting onderzoek volgen verplicht een mobiliteitscomponent. Dat wil zeggen dat ze verplicht zijn om 12 studiepunten buiten de thuisuniversiteit op te nemen. Dit kunnen ze bijvoorbeeld doen door een (bedrijfs)stage te volgen, door keuzeopleidingsonderdelen op te nemen van een andere Vlaamse universiteit, of in het kader van een internationale uitwisseling. De opleiding zet verder in op internationalisation@home door de studenten gebruik te laten maken van Engelstalige literatuur en hen op te nemen in de onderzoeksgroepen, waar ze in contact komen met buitenlandse onderzoekers. Daarnaast wordt een buitenlandse reis georganiseerd naar CERN. De buitenlandmobiliteit, onder de vorm van Erasmusuitwisselingsprogramma's, is mogelijk maar beperkt.

Er is voldoende variatie in onderwijsmethodiek en er wordt gebruikt gemaakt van activerende werkvormen. De kleinschaligheid van de opleiding draagt hiertoe bij. In het kader van de samenwerking met de UGent wordt ook een aantal vakken via teleclassing gegeven. Dit maakt het mogelijk dat studenten de lessen van een andere instelling in Brussel kunnen bijwonen. Het studiemateriaal dat zowel bestaat uit handboeken, als uit slides en syllabi, is op orde. De commissie mist wel een overschouwende onderwijskundige visie.

De studenten leren werken met relevante software voor statistische en numerieke toepassingen. Positief vindt de commissie dat deze leerlijn, die begint op inleidend niveau in de bachelor, wordt doorgetrokken naar de masteropleiding.

De commissie meent dat de docenten heel begaan zijn met het onderwijsproces en veel tijd investeren in het leerproces van de studenten. Zij heeft de cv's van de docenten ingekeken. Deze tonen aan dat de docenten vakinhoudelijke experts zijn binnen hun onderzoeksdomein. De kwantiteit van de docenten en assistenten is op orde te noemen.

De begeleidende diensten aan de VUB zijn degelijk uitgebouwd. De masterstudenten zullen eerder de docenten en assistenten aanspreken met inhoudelijke vragen. Door de lage studentenaantallen en kleinschaligheid van de opleiding zijn er veel informele kanalen tussen studenten en docenten. De studenten en docenten geven aan dat de kwaliteitszorg binnen de opleiding vlot verloopt.

De commissie concludeert dat het onderwijsproces van de opleiding de studenten in staat stelt de beoogde leerresultaten te bereiken en voldoet aan de basiskwaliteit. Op een aantal aspecten steekt de opleiding ver uit boven de basiskwaliteit. De commissie heeft het dan over de leerinhouden, de effectiviteit van de studiebegeleiding en de systematiek van de interne kwaliteitszorg. Op een aantal vlakken moet de opleiding echter een tandje bijsteken. De lage studenteninstroom baart de commissie zorgen. Ook de aandacht voor het brede beroepenveld moet worden versterkt. Dit besluit de commissie het onderwijsproces voor deze opleiding als 'voldoende' te scoren.

De commissie beoordeelt het gerealiseerde eindniveau als goed

In de opleiding ligt het hoofddaccent op de mondelinge evaluatie waarbij voornamelijk inzicht maar ook toepassing van concepten en theorieën aan bod komen. De mondelinge evaluatie wordt in bijna alle opleidingsonderdelen gecombineerd met een evaluatie van geschreven probleemoplossingen of projectrapporten. Ook wordt er tussentijds en formatief getoetst. Na de toets krijgen de studenten directe feedback.

De commissie staat positief tegenover de uitgeschreven visie op evalueren, maar acht het uiteraard belangrijk dat deze vertaald wordt naar het opleidingsniveau en gedragen wordt door alle docenten van de opleiding.

De cijfers over het diplomarendement, de drop-out en de studieduur, liggen in de lijn met de andere Vlaamse opleidingen fysica (en sterrenkunde). De studie-uitval in de master is bijna onbestaande. Ook de studievertraging is beperkt.

De inzetbaarheid van de alumni is breed. Een meerderheid van de afgestudeerden stroomt door naar een doctoraat. Verder is er een uitstroom naar de industrie, consultancy, financiële sector of onderwijs. De uitstroom naar de laatste sector is, net zoals aan de andere Vlaamse fysica opleidingen, laag. Een meerderheid van de alumni geeft aan snel werk te vinden. Enkele alumni hadden evenwel geen duidelijk zicht gekregen op het beroepsbeeld van de fysicus.

De commissie heeft tijdens het bezoek aan de opleiding een selectie van examenopgaven ingekeken. Ze stelt dat er zichtbaar getoetst wordt in functie van de leerresultaten en dat de examens een degelijk niveau beogen. Een aantal ingekeken examens waren zelfs zeer uitdagend. De commissie concludeert dat de toetsing valide verloopt.

Het wetenschappelijk niveau van de masterproeven is hoog. Ongeveer één op drie masterproeven leidt tot een wetenschappelijke publicatie. De studenten worden tijdens het werken aan de eindproeven opgenomen in de onderzoeksgroepen en maken gebruik van de labopstellingen die zich aldaar bevinden. Het gaat dan onder andere om het remote lab en het astrolab. Deze zijn zeer modern. De studenten die een sterrenkundig onderwerp willen behandelen kunnen dit ook doen in samenwerking met de Universiteit Gent.

De meeste alumni uit de master gaan verder in het onderzoek en starten een doctoraat in binnen- of buitenland. De uitstroom naar het private bedrijfsleven of het onderwijs is in Brussel zeer klein. De commissie betreurt dit. Een sterkere beroepsvoorlichting in het programma en meer uitstroombegeleiding, kan leiden tot een meer gedifferentieerde uitstroom.

De commissie concludeert dat het niveau van de afgestudeerden hoog is en de alumni de leerresultaten in ruime mate bereiken. Het niveau van de masterproeven illustreert dit, evenals de inzetbaarheid van de alumni. Dit laatste kan evenwel versterkt worden doordat meer afgestudeerden de weg zouden vinden naar het bredere beroepenveld. Het toetsbeleid in de opleiding is in ontwikkeling, maar de huidige toetsmethodiek, op enkele details na, is volgens de commissie op orde. Het studierendement is prima. Dit doet de commissie besluiten dat de basiskwaliteit inzake het gerealiseerd eindniveau van de masteropleiding systematisch wordt overschreden. Daarom kent de commissie de score 'goed' toe.

De commissie heeft vastgesteld dat de opleiding Master of Science in de fysica en de sterrenkunde (master) voldoet aan alle generieke kwaliteitswaarborgen. Ze beoordeelt de kwaliteit van de opleiding als voldoende.

Aanbevelingen commissie

De NVAO onderschrijft de aanbevelingen van de commissie.

Bevindingen NVAO

- Het visitatierapport is opgesteld en onderbouwd overeenkomstig het toepasselijke Kader voor de opleidingsaccreditatie 2de ronde (8 februari 2013);
- De commissie heeft voor de externe beoordeling het visitatieprotocol gevolgd zoals vastgesteld door de Vlaamse Universiteiten en Hogescholen Raad (augustus 2013);
- Het visitatierapport geeft inzicht in de samenstelling van de commissie;
- Het visitatierapport bevat een onderzoek ten gronde naar de aanwezigheid van voldoende generieke kwaliteitswaarborgen.

Besluit¹

betreffende de accreditatie van de Master of Science in de fysica en de sterrenkunde (master) van de Vrije Universiteit Brussel.

De NVAO,
Na beraadslaging,
Besluit:

Met toepassing van de Codex Hoger Onderwijs, in het bijzonder de artikelen II.133-II.149, besluit de NVAO accreditatie te verlenen aan de opleiding Master of Science in de fysica en de sterrenkunde (master) georganiseerd door de Vrije Universiteit Brussel. De opleiding wordt aangeboden te Brussel met afstudeerrichtingen 1) onderzoek, 2) onderwijs, 3) economie en bedrijfsleven. De kwaliteit van de opleiding is voldoende.

De accreditatie geldt vanaf 1 oktober 2015 tot en met 30 september 2023.

Den Haag, 26 februari 2015

De NVAO
Voor deze:



Paul Zevenbergen
Bestuurder

Ann Demeulemeester
(vicevoorzitter)

¹ Het ontwerp van accreditatierapport en –besluit werd aan de instelling bezorgd voor eventuele opmerkingen en bezwaren. Bij e-mail van 24 februari 2015 heeft de instelling van de gelegenheid gebruik gemaakt om te reageren. Dit heeft geleid tot tekstuele aanpassingen.

De onderstaande tabel geeft per generieke kwaliteitswaarborg het globaal oordeel van de NVAO weer, alsook het eindoordeel.

Generieke kwaliteitswaarborg	Oordeel
1. Beoogd eindniveau	Voldoende
2. Onderwijsproces	Voldoende
3. Gerealiseerd eindniveau	Goed
Eindoordeel	Voldoende

Naam instelling	Vrije Universiteit Brussel
Adres instelling	Pleinlaan 2 B-1050 ELSENE België
Aard instelling	ambtshalve geregistreerd
Naam associatie	Universitaire Associatie Brussel
Naam opleiding (Graad, kwalificatie, specificatie)	Master of Science in de fysica en de sterrenkunde
Niveau en oriëntatie	master resp. universitair onderwijs
Bijkomende titel	geen
Opleidingsvarianten: – Afstudeerrichtingen – Studietraject voor werkstudenten	– 1) onderzoek, 2) onderwijs, 3) economie en bedrijfsleven – nvt
Onderwijstaal	Nederlands
Vestiging opleiding	Brussel
Studieomvang (in studiepunten)	120
Vervaldatum accreditatie, tijdelijke erkenning of erkenning nieuwe opleiding	30 september 2015
Academieja(a)r(en) waarin opleiding wordt aangeboden ²	2014-2015
(Delen van) studiegebied(en)	Wetenschappen
ISCED benaming van het studiegebied	0533 Natural sciences, mathematics and statistics / Physical sciences / Physics

² Betreft het lopende academiejaar, op het ogenblik van de accreditatieaanvraag

1. Een gevorderde kennis van en inzicht hebben in de nieuwste wetenschappelijke ontwikkelingen in minstens één actief deelaspect van de fysica en sterrenkunde.
2. Een diepgaand begrip hebben van de belangrijkste fysische theorieën (logische en wiskundige structuur, experimentele ondersteuning, beschreven fysische fenomenen en toepassingen).
3. Een goede kennis hebben van de belangrijkste wiskundige, numerieke en computationele methodes vereist om zelfstandig de fysische wereld kwantitatief te kunnen modelleren.
4. Een diepgaande kennis hebben van de belangrijke experimentele en/of theoretische methodes in de gekozen specialisatie.
5. Vertrekkend van een afgebakende vraagstelling, zelfstandig onderzoek uitvoeren, resultaten beschrijven, structureren en kritisch evalueren.
6. De verworven kennis en vaardigheden kunnen toepassen buiten de eigen specialisatie.
7. De essentie van een situatie identificeren en hiervoor zelfstandig een werkend model opstellen, kritisch nadenken over de constructie van modellen en bekende oplossingen hergebruiken of aanpassen voor het oplossen van nieuwe vraagstukken en problemen.
8. Vakliteratuur, ook anderstalig, opzoeken en gebruiken in functie van onderzoek en ontwikkeling. Door onafhankelijke studie nieuwe domeinen verkennen. Op de hoogte blijven van nieuwe internationale ontwikkelingen en methodes.
9. Functioneren in een onderzoeksteam. Verantwoordelijkheid opnemen voor de projectplanning en de genomen beslissingen en resultaten.
10. Bewust zijn van het belang van de ethische dimensie van het onderzoek in de fysica.
11. De resultaten van eigen onderzoek op een professioneel niveau zowel schriftelijk als mondeling kunnen presenteren aan vakgenoten en aan een breder publiek, zowel in het Nederlands als in het Engels.
12. Vertrouwd zijn met de cultuur van het fysica/sterrenkunde-onderzoek via de masterproef. Een gevoel ontwikkeld hebben voor de hoogste wetenschappelijke standaarden.

Voorzitter:

- prof.dr.em. Urbaan Titulaer, hoogleraar theoretisch natuurkunde, Johannes Kepler Universität Linz.

Leden:

Domeindeskundige leden

- prof.dr. Petra Rudolf, hoogleraar experimentele vaste stof fysica, Universiteit Groningen
- prof.dr. Gerard van der Steenhoven, hoofddirecteur KNMI
- prof.dr.em. Jan Kuijpers, hoogleraar Astronomy and Astroparticle Physics, Radboud Universiteit Nijmegen
- Céline Moortgat, masterstudent fysica en sterrenkunde, Universiteit Gent (studentlid).

De commissie werd ondersteund door dhr. Andreas Smets, secretaris.