

Besluit **Accreditatiebesluit met een positief eindoordeel voor de opleiding Master of Science in de sterrenkunde / Master of Science in Astronomy and Astrophysics (master) van de Katholieke Universiteit Leuven**

datum	Samenvattende bevindingen en overwegingen
10 maart 2015	De NVAO steunt haar inhoudelijke besluitvorming op de onderstaande elementen uit het
onderwerp	visitatierapport.
Accreditatiebesluit	
(003489)	<i>Generieke kwaliteitswaarborg 1 – Beoogd eindniveau</i>
bijlagen	De visitatiecommissie (commissie) beoordeelt het beoogd eindniveau als voldoende.
4	

De master sterrenkunde is de enige specifieke opleiding op dit domein in Vlaanderen. Aan andere instellingen wordt de sterrenkunde als een component van de reguliere natuurkunde-opleiding behandeld. Het multidisciplinaire karakter van dit onderzoeksdomein, met aanknopingspunten binnen de fysica, wiskunde, chemie, geologie en biologie, en de eigen methodologie van de discipline vormden de twee belangrijkste motivaties om deze opleiding apart in te richten. De aanwezige onderzoeksexpertise aan de KU Leuven op dit domein – binnen het Instituut voor Sterrenkunde, het Centrum voor mathematische Plasma-Astrofysica en het Instituut voor theoretische fysica – is aangewend om een specifieke onderzoeksgespecialiseerde master in te richten. De opleiding telt tussen 2009 en 2012 gemiddeld 15 studenten per academiejaar.

De master heeft een set van 12 opleidingsspecifieke leerresultaten (OLR's). Daarnaast werden voor de opties onderzoek, onderwijs en de professionele optie bijkomende leerresultaten uitgeschreven. De commissie stelt dat de opleidingsspecifieke leerresultaten zowel qua niveau als oriëntatie passen bij het Vlaams Kwalificatieraamwerk. Verder sluiten de opleidingsspecifieke leerresultaten aan bij het domeinspecifiek leerresultatenkader. De leerresultaten zijn actueel en sluiten aan bij de eisen gesteld door het vakgebied, zo meent de commissie. Enkel de aandacht voor het niet-academische beroepenveld dient te worden vergroot. De commissie verwacht dat de opleiding hieromtrent een leerresultaat uitwerkt.

De commissie mist een overschouwende visie op het lesgeven in een master. Deze vaststelling deed de commissie overigens bij alle masteropleiding aan de bezochte instellingen. De masteropleiding moet nadenken welke rol ze in de maatschappij willen vervullen, gaande van het opleiden voor een vervolgopleiding of een graduate schools, tot de studenten klaar te maken voor het onderzoek of het brede beroepenveld.

Concluderend stelt de commissie dat de opleiding voldoet aan de beoordelingscriteria en hiermee de basiskwaliteit behaalt, maar deze niet systematisch overschrijdt.

De commissie beoordeelt het onderwijsproces als excellent.

Het programma van de master sterrenkunde (120 ECTS) is opgebouwd uit een gedeelte verplichte opleidingsonderdelen, keuzeopleidingsonderdelen (die zowel verbredend als verdiepend zijn van inhoud) en de masterproef. Daarnaast kiest de student één van de drie opties (optie onderzoek, professionele optie of optie onderwijs). De Engelstalige variant, master astronomy and astrophysics, biedt alleen de optie onderzoek aan. Dit programma is grotendeels gelijklopend aan de Nederlandstalige variant. De commissie behandelt daarom beide opleidingen als één, tenzij anders vermeld.

Verbreding en/of verdieping wordt verwezenlijkt door de keuzeopleidingsonderdelen en de opties (onderzoek-onderwijs-professionele optie). De studenten hebben een ruime keuzevrijheid. Zowel de studenten als de commissie vinden dit zeer goed. De promotor van de masterproef en de programmadirecteur kijken er op toe dat de student opleidingsonderdelen kiest die relevant zijn voor het onderwerp van de masterproef. De commissie vindt dit positief. De commissie is voorts zeer tevreden met de opbouw van het programma en ze acht het zeer positief dat de opleiding de expertise van andere onderzoeksgroepen aanboort om het programma zo breed mogelijk op te bouwen. Ze stelt dan ook dat de leerinhouden van het programma aansluiten bij de vooropgestelde opleidingsspecifieke leerresultaten.

Daarnaast is het programma sterk onderzoeksgericht. De studenten, om het even welke optie ze kiezen, komen tijdens hun opleiding frequent in contact met actueel en modern onderzoek. De onderzoeksvaardigheden van de studenten worden bijgebracht aan de hand van verschillende onderzoeksprojecten. Een door de studenten zeer gewaardeerd onderzoeksproject is 'onderzoeksschool observationele sterrenkunde', waar de studenten eigen waarnemingen aanvragen in professioneel format, vervolgens het eigen onderzoek uitvoeren met de Mercatortelescoop op La Palma, en ten slotte de resultaten verwerken tot een proefartikel in een professioneel tijdschrift. Dit opleidingsonderdeel heeft een zeer innoverend karakter en draagt in sterke mate bij tot het realiseren van de leerresultaten, zo meent de commissie.

Verder is de commissie zeer tevreden over de aanpak in de opleiding die zowel geënt is op de Cartesiaanse methode (vertrekkend vanuit wetten en hun wiskundige formulering) als op de meer intuïtief-fysische aanpak die veelvuldig door de Nederlandse docenten in het programma wordt geïntegreerd. Ook de gehanteerde onderwijsvormen stemmen de commissie tot tevredenheid. Wat de commissie zeer positief vindt, zijn de onderzoekseminaries die wekelijks geroosterd worden. Tijdens deze seminaries geven de studenten, in het bijzijn van de docenten en onderzoekers van de onderzoeksgroepen, de stand van zaken over hun masterproef.

Ook het gehanteerde onderwijsmateriaal is op orde. De meeste docenten van de opleiding maken gebruik van zelf ontwikkeld cursusmateriaal. De werkvormen zijn innoverend en er is veel ruimte voor discussies tijdens de colleges. Doordat regelmatig les gegeven wordt in relatief kleine groepen worden de lessen zeer activerend en interactief. De studenten hebben een zeer nauw contact met de docenten en assistenten, waardoor het leerproces zeer sterk gestimuleerd wordt. Toch wenst de commissie hierbij op te merken dat de opleiding waakzaam moet zijn dat de lesgroepen niet te klein worden opdat voldoende kritische massa aanwezig is. Een duurzame oplossing ziet de commissie in het vergroten

Pagina 3 van 9 van de studentenpopulatie. De opleiding streeft naar twintig studenten per masterjaar; maar met gemiddeld een vijftiental studenten, verspreid over twee masterjaren, ligt de instroom bijzonder laag. De commissie raadt daarom aan om het wervingsbeleid, met daarbij speciale aandacht voor meisjes, en de outreach-activiteiten te versterken.

De opleidingsspecifieke infrastructuur is uitgebreid en in goede staat. De studenten van de opleiding krijgen een eigen lokaal, dat is voorzien van computers, binnen het Instituut voor Sterrenkunde. Verder maakt de opleiding gebruik van moderne onderzoeksofstellingen, zoals de Mercatorsterrenwacht. Voor het werken aan de masterproef maken de studenten gebruik van de labo's die zich in de onderzoeksgroepen bevinden. Deze zijn zeer modern. De aandacht voor internationalisering in het programma is hoog. Negen van de 25 (36%) afgestudeerden tussen 2008 en 2012 hebben deelgenomen aan een Erasmusuitwisseling en ook het onderzoeksproject in La Palma brengt de studenten de nodige internationale ervaring bij.

De begeleidende diensten zijn degelijk uitgebouwd. De studenten uit de master gaan met vragen en problemen rechtstreeks aankloppen bij de docenten en assistenten.

De commissie is zeer positief over de vakinhoudelijke capaciteiten van het docententeam. De docenten zijn internationaal erkende onderzoekers zijn binnen hun vakgebied. Ook over de onderwijskundige kwaliteiten van de docenten is de commissie tevreden. Onderwijskundige professionalisering wordt gevolgd door tenure-track docenten en assistenten. De zittende docenten nemen hier maar zelden aan deel, wat de commissie jammer vindt. Positief vindt de commissie dat er onder het ZAP ook vrouwelijke staffleden zijn, die ook als rolmodel dienen voor studenten. Kwantitatief is het docententeam niet zo uitgebreid.

Het kleinschalige karakter van de opleiding en de informele contacten ondersteunen eveneens de kwaliteitszorg binnen de opleiding, die goed op orde is.

Het programma kan volgens de commissie dienen als internationaal voorbeeld voor sterrenkundig masteronderwijs. Dit doet de commissie besluiten de score 'excellent' toe te kennen.

Generieke kwaliteitswaarborg 3 – Gerealiseerd eindniveau

De commissie beoordeelt het gerealiseerde eindniveau als goed.

De toetsvormen bestaan uit een combinatie van mondelinge en schriftelijke examens, beoordeling van papers, presentaties en oefeningen. Ook worden mondelinge examens gecombineerd met schriftelijke oefeningen en numerieke opdrachten. Voor bepaalde opleidingsonderdelen worden meerdere toetsmethoden gehanteerd, zodat verschillende leerresultaten op adequate wijze getoetst worden. Eveneens geven de studenten presentaties om de mondelinge vaardigheden te toetsen. De commissie stelde vast dat de gehanteerde toetsvormen betrouwbaar zijn en prima zijn afgestemd op de leerinhouden.

De opleiding toetst regelmatig op formatieve wijze, wat de commissie zeer waardeert. Voornamelijk voor de verschillende onderzoeksprojecten vindt zij dit een waardevolle versterking van het leerproces. De studenten maken tussentijdse opdrachten en krijgen hierop de nodige feedback. De feedback wordt zowel schriftelijk gegeven nadat de studenten oefeningen hebben gemaakt, als ook mondeling (en meer informeel) doordat de

Pagina 4 van 9 student integraal deel uitmaakt van de onderzoeksgroep en hierdoor veel in contact komt met de docenten en assistenten.

De masterproeven halen een zeer hoog wetenschappelijk niveau. De masterproeven sluiten inhoudelijk aan bij het state-of-the-art onderzoek in de onderzoeksgroepen van de opleiding en de studenten geven in de masterproeven blij te beschikken over de nodige academische vaardigheden van een beginnend vorser. Positief zijn de wekelijkse onderzoekseminars waar de studenten hun vooruitgang presenteren. Het aantal masterproeven dat leidt tot een publicatie bedraagt 28%. Bij studenten die hun masterproef in het buitenland schrijven, via bijvoorbeeld Erasmus, bedraagt dit 67%. Ook de evaluatie van de masterproef verloopt volgens de commissie naar behoren. De opleiding gebruikt hiervoor de facultaire richtlijnen met geëxpliciteerde criteria. Ook over de begeleiding en feedback die de studenten krijgen tijdens het schrijven van de masterproef is de commissie tevreden.

De cijfers over het diplomarendement, de drop-out en de studieduur, liggen in de lijn met de andere Vlaamse opleidingen fysica (en sterrenkunde). De drop-out is zeer klein en de studieduur wordt nauwelijks verlengd. De sterke nadruk op onderzoek, leidt er toe dat de afgestudeerden van de opleiding veelal terecht komen in de onderzoekswereld. Van de 25 afgestudeerden tussen 2008 en 2012 zijn 15 studenten begonnen met een doctoraat. Anderen studeren verder, zijn aan de slag als wetenschappelijk medewerker, trekken het onderwijs in of gaan naar de industrie. De afgestudeerden vinden over het algemeen snel werk, maar enkele alumni gaven de commissie te kennen dat de bekendheid van het diploma sterrenkunde bij het werkveld beperkt is.

Naar het oordeel van de commissie overstijgt het gerealiseerd eindniveau systematische de basiskwaliteit. Daarom kent de commissie de score 'goed' toe.

Eindoordeel commissie

De commissie heeft vastgesteld dat de opleiding Master of Science in de sterrenkunde / Master of Science in Astronomy and Astrophysics (master) voldoet aan alle generieke kwaliteitswaarborgen. Ze beoordeelt de kwaliteit van de opleiding als goed.

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.

betreffende de accreditatie van de Master of Science in de sterrenkunde / Master of Science in Astronomy and Astrophysics (master) van de Katholieke Universiteit Leuven.

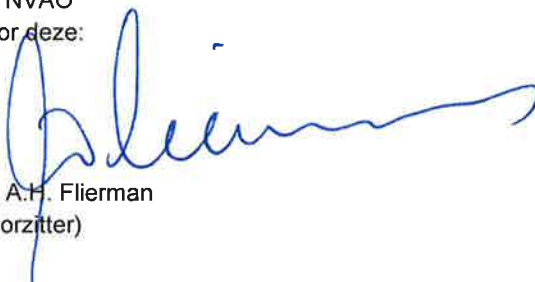
De NVAO,
Na beraadslaging,
Besluit:

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 sterrenkunde / Master of Science in Astronomy and Astrophysics (master) georganiseerd door de Katholieke Universiteit Leuven. De opleiding wordt aangeboden te Leuven zonder afstudeerrichtingen. De kwaliteit van de opleiding is goed.

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

Den Haag, 10 maart 2015

De NVAO
Voor deze:



Dr. A.H. Flierman
(voorzitter)

¹ Het ontwerp van accreditatiebesluit werd aan de instelling bezorgd voor eventuele opmerkingen en bezwaren. Bij brief van 27 februari 2015 heeft de instelling laten weten geen opmerkingen te hebben.

Pagina 6 van 9 **Bijlage 1: Globale oordelen NVAO**

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	Excellent
3. Gerealiseerd eindniveau	Goed
Eindoordeel	Goed

Naam instelling	Katholieke Universiteit Leuven
Adres instelling	Naamsestraat 22 - bus 5000 3000 LEUVEN België
Aard instelling	ambtshalve geregistreerd
Naam associatie	Associatie KU Leuven
Naam opleiding (Graad, kwalificatie, specificatie)	Master of Science in de sterrenkunde / Master of Science in Astronomy and Astrophysics
Niveau en oriëntatie	master
Bijkomende titel	geen
Opleidingsvarianten: – Afstudeerrichtingen – Studietraject voor werkstudenten	– geen – Neen
Onderwijstaal	Nederlands / Engels
Vestiging(en) opleiding	Leuven
Studieomvang (in studiepunten)	120
Vervaldatum accreditatie, tijdelijke erkenning of erkenning nieuwe opleiding	30-09-2015
Academieja(a)r(en) waarin opleiding wordt aangeboden ²	2014-2015
(Delen van) studiegebied(en)	Wetenschappen
ISCED benaming van het studiegebied	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:

- Prof. dr. Petra Rudolf, hoogleraar experimentele vaste stof fysica, Rijksuniversiteit Groningen;
- Prof. dr. Gerard van der Steenhoven, hoofddirecteur KNMI;
- Prof. dr. em. Jan Kuijpers, hoogleraar Astronomy and Astroparticle Physics, Radboud Universiteit Nijmegen;
- Sophie Viaene, masterstudent fysica en sterrenkunde aan de Vrije Universiteit Brussel (student-lid).

De commissie werd ondersteund door Andreas Smets, secretaris.