

## **Besluit**    **Accreditatiebesluit met een positief eindoordeel voor de opleiding Bachelor of Science in de fysica (academisch gerichte bachelor) van de Universiteit Hasselt**

### **Samenvattende bevindingen en overwegingen**

<b>datum</b>	De NVAO steunt haar inhoudelijke besluitvorming op de onderstaande elementen uit het
10 maart 2015	visitatierapport.
<b>onderwerp</b>	
Accreditatiebesluit	<i>Generieke kwaliteitswaarborg 1 – Beoogd eindniveau</i>
(003375)	De visitatiecommissie (commissie) beoordeelt het beoogd eindniveau als goed.
<b>bijlagen</b>	
4	De opleiding leert de student experimenten op te zetten, uit te voeren en te analyseren. Ook het modelleren van de fysische realiteit en theoretische problemen bestuderen met een combinatie van exacte, benaderende en numerieke rekenmethodes behoort tot de algemene basiscompetentie van de bachelor fysica. Daarnaast heeft de bachelor een grondige kennis van de wiskundige structuren en bewijsvormen en kan hij vlot omspringen met relevante softwarepakketten. Ten slotte moet de bachelor ook over de nodige communicatievaardigheden beschikken.

De commissie meent dat de beoogde leerresultaten helder zijn neergeschreven en aansluiten qua niveau en oriëntatie bij het Vlaams kwalificatieraamwerk en zijn afgestemd op het domeinspecifiek leerresultatenkader (DLR). De opleiding profileert zich ten opzichte van het DLR en van andere Vlaamse bacheloropleidingen fysica (en sterrenkunde) door ruime aandacht te tonen voor experimenteervaardigheden en opleidingsonderdelen van meer toegepaste aard. Daarnaast wil de opleiding, door het ontbreken van een masteropleiding in het domein van de natuurkunde te Hasselt, de studenten voorbereiden op een diversiteit aan vervolgopleidingen. De commissie is zeer tevreden met de profilering en stelt dat deze is gerealiseerd.

Verder stelt de commissie dat de OLR voldoen aan de internationale eisen vanuit het vakgebied, met name het raamwerk van de European Physical Society, maar dat dit kan versterkt worden op twee vlakken. Het eerste betreft de aandacht voor het niet-academisch beroepsperspectief, gaande van de industrie tot het leraarsberoep. Het andere punt betreft de aandacht voor wetenschappelijke integriteit dat ook in een bacheloropleiding als een expliciet leerresultaat behandeld moet worden.

De opleiding hanteert een eigen visie op onderwijs die start vanuit het aanbieden van studentgecentreerd onderwijs. De commissie vindt deze aanpak zeer positief. De commissie merkt hierbij wel op dat de opleidingsvisie en -concept de laatste jaren niet zijn

Pagina 2 van 10 herwerkt of verbeterd. De commissie kent de opleiding de score 'goed' toe omwille van de helder geformuleerde visie op onderwijs.

#### *Generieke kwaliteitswaarborg 2 – Onderwijsproces*

De commissie beoordeelt het beoogd eindniveau als voldoende.

In academiejaar 2012-2013 volgden 42 studenten de bacheloropleiding, waarvan 11 generatiestudenten. De gehele bacheloropleiding telt 3 vrouwelijke studenten. Het programma telt 180 studiepunten. De eerste fase van het programma geeft een overzicht van een aantal hoofddomeinen van de fysica, een introductie tot experimenteertechnieken en een degelijke wiskundekennis. Ook is er in het eerste jaar voldoende aandacht voor moderne fysica. Het tweede jaar staat in het kader van verdieping en is opgebouwd rond een experimentele en theoretische leerlijn. Het derde jaar omvat nog enkele natuurkundige opleidingsonderdelen van meer complexe aard. Aan het einde van het derde jaar maken de studenten een eindproject. Het eindproject kan zowel een experimenteel als theoretisch onderwerp behandelen.

De commissie heeft de programmaopbouw, met inbegrip van de leerlijnen, en de leerinhouden van de verschillende opleidingsonderdelen grondig bestudeerd, en meent dat de opleiding er in geslaagd is om het programma van de bachelor evenwichtig op te bouwen met leerinhouden die aansluiten bij de beoogde leerresultaten.

Het programma is breed opgebouwd, waardoor verschillende natuurkundige domeinen aan bod komen om zo de doorstroom van de studenten naar diverse masters aan andere Vlaamse en buitenlandse universiteiten te bevorderen. De commissie onderschrijft de keuze voor een breed programma maar vindt de keuzeruimte te beperkt waardoor het programma rigide wordt. Ze suggereert daarom om enkele verplichte opleidingsonderdelen te schrappen om zo meer keuzeruimte te creëren.

Het opleidingsonderdeel sterrenkunde kan volgens de commissie versterkt worden door samen te werken met de KU Leuven. De leerlijn experimenteervaardigheden is volgens de commissie zeer goed ingevuld. In de practica en labo's wordt gewerkt met enerzijds didactische opstellingen en anderzijds moderne apparatuur, die ook in de onderzoeksinstituten wordt gebruikt. De laboruimten zijn uitgerust met actuele practica- en demonstratieopstellingen, samengebracht in een centraal didactisch natuurkunde labo. De opleiding is sterk onderzoeksgericht: studenten leren al vroeg wetenschappelijke onderzoeksvaardigheden aan en komen al vroeg in het programma in aanraking met actueel onderzoek. De aandacht voor het niet-academische beroepenveld moet echter versterkt worden.

Het docententeam is niet al te groot. Een aantal docenten heeft volgens de commissie een (te) grote onderwijsbelasting. Hier moet werk gemaakt worden van een ontwikkelingsplan. Ook moeten meer vrouwelijke stafleden worden aangesteld, die als rolmodel dienen voor de studenten. Bovendien beveelt de commissie aan om regelmatig, bijvoorbeeld vijfjaarlijks, te roteren in vakanstellingen.

Tot haar spijt stelt de commissie vast dat de docenten niet systematisch aan professionaliseringsactiviteiten deelnemen, ondanks het aanbod waarin de UHasselt voorziet. Overigens meent de commissie dat de vakinhoudelijke kwaliteit van de docenten goed is. Uit de publicatielijst die de commissie tijdens het bezoek heeft ingekeken stelt ze

Pagina 3 van 10 vast dat de docenten experts zijn binnen hun vakgebied. Verder meent de commissie dat ook het leermateriaal en de werkvormen in voldoende mate aansluiten bij de vooropgestelde leerresultaten. De commissie acht het noodzakelijk dat er op het gebied van de werkvormen voldoende innovatie uitgaat van de docenten. Dit bleek nu nog niet altijd het geval. Onderwijskundige professionalisering van de docenten is ook hierbij een noodzaak.

De studiebegeleiding is een sterk punt van de Hasseltse opleiding. De commissie acht het zinvol om verplichte (brug)opleidingsonderdelen aan te bieden voor de minder goede studenten. Daarnaast suggereert de commissie om ook de sterkste studenten niet uit het oog te verliezen en hen blijvend uit te dagen door bijvoorbeeld een excellentieprogramma of een dubbele bachelor fysica-wiskunde.

Het kleinschalige karakter van de opleiding heeft als voordeel dat de interne kwaliteitszorg vlot verloopt, mede dankzij de vele informele contacten binnen de opleiding. Hierdoor worden (mogelijke) problemen vroeg gedetecteerd en veelal snel opgelost. Maar ook via meer formele kanalen loopt de kwaliteitszorg. Zo is het onderwijsmanagementteam (OMT), met daarin vertegenwoordigers van de docenten, het kloppend hart van de opleiding. De commissie raadt wel aan om ook studenten er als volwaardige niet slechts adviserende leden in te betrekken.

De commissie erkent dat de lage instroom aan de Hasseltse universiteit samenhangt met het ontbreken van een master fysica. De commissie erkent dat er in Vlaanderen op dit moment geen ruimte is voor nog een algemene masteropleiding in de fysica. Voor de inrichting van een interdisciplinaire master in Hasselt in samenwerking met het Instituut voor Materiaal Onderzoek (IMO) en eventueel andere partners, ziet zij echter mogelijkheden. Een dergelijke master op het vlak van material sciences zou een uithangbord van de UHasselt kunnen zijn.

De opleiding heeft een aantal Erasmus-overeenkomsten met buitenlandse universiteiten (o.a. Groningen, Montpellier, Münster en Vilnius). Daarnaast heeft de opleiding ook een zeer specifieke samenwerking met de Technische Universiteit Eindhoven (TU/e) door de gezamenlijke inrichting van het opleidingsonderdeel geavanceerde meetmethodes. Studenten die de vervolgmaster Applied Physics of Electrical Engineering (aangeboden door TU/e) ambiëren, verblijven het volledige tweede semester van de derde bachelor in Eindhoven. De commissie is tevreden over deze internationaliserings-initiatieven van de opleiding.

De opleiding stimuleert de studenten om op een actieve manier om te gaan met de leerstof. In het eerste jaar wordt per dag maar één opleidingsonderdeel geprogrammeerd. De dag start met een inleidend hoorcollege, waarna de behandelde leerstof als zelfstudie wordt bestudeerd. De studenten hebben hiervoor het nodige cursusmateriaal. Tijdens de zelfstudie worden tussentijdse contactmomenten georganiseerd met de docenten, assistenten en studiebegeleiders. De dag wordt afgesloten met een responsiecollege, waar de docent stilstaat bij de moeilijkheden en problemen die de studenten ondervonden tijdens de zelfstudie. Het leermateriaal is verzorgd uitgewerkt en omvat zowel dictaten van de docenten als standaardwerken. De werkvormen in het eerste en tweede jaar sluiten aan bij het gehanteerde onderwijsconcept en er wordt gebruik gemaakt van hoorcolleges, zelfstudie en responscolleges.

Pagina 4 van 10 De commissie concludeert dat het onderwijsproces bijdraagt tot de realisatie van de beoogde leerresultaten. Het didactisch concept, de opbouw van het programma, met ruime aandacht voor experimenteervaardigheden, en de sterke studiebegeleiding dragen hier toe bij. Niettemin heeft de commissie ook een aantal werkpunten gestipuleerd, zoals de versterking van de aandacht voor het niet academisch beroepenveld, de beperkte keuzemogelijkheden, het doorvoeren van onderwijsinnovaties en de lage studenteninstroom. Hierdoor besluit zij dat het onderwijsproces niet systematisch uitstijgt boven de basiskwaliteit en kent zij de score 'voldoende' toe.

*Generieke kwaliteitswaarborg 3 – Gerealiseerd eindniveau*

De commissie beoordeelt het beoogd eindniveau als voldoende.

De Universiteit Hasselt heeft een kader voor kwalitatieve toetsing opgesteld dat in de toekomst zal worden geconcretiseerd in de opleidingen via workshops. Op dit moment heeft de opleiding op nog geen expliciet toetsbeleid opgesteld. Ook een uitgeschreven toetsplan ontbreekt nog. De commissie raadt de opleiding aan hier werk van te maken. Wel heeft zij tijdens de gesprekken met de opleidingsverantwoordelijken en de docenten een impliciet gedragen visie op toetsen en beoordelen vastgesteld. Zo wenst de opleiding met het toetsen in eerste instantie na te gaan of de studenten de vooropgestelde leerresultaten bereiken op het gewenste cognitieve niveau. Daarnaast acht de opleiding het belangrijk dat de toetsing een leermoment wordt waarbij formatieve toetsen en feedback een belangrijke plaats innemen.

In het eerste en tweede jaar zet de opleiding tijdens de onderwijsperioden in op begeleiding en het geven van directe en snelle feedback aan de studenten. De commissie waardeert dit ten zeerste. De examenperioden in het eerste en tweede jaar zijn dan weer zeer klassiek opgezet en er wordt voornamelijk summatief getoetst door bijna uitsluitend schriftelijke examens. De commissie raadt op dit vlak aan om meer variatie en innovatie aan de dag te leggen. Naarmate de studenten hun studie verderzetten, verschuift het zwaartepunt van schriftelijke examens naar mondeling. Ook projectwerk, het schrijven van laboverslagen en permanenten evaluatie krijgen dan steeds meer hun plaats in het programma. De commissie vindt het positief dat op dit vlak wel aansluiting wordt verzekerd met de filosofie van het opleidingsconcept.

De commissie heeft verder een staal van examenopgaven ingekeken. Op basis hiervan oordeelt de commissie dat de toetsing qua inhoud en niveau aansluit bij de vooropgestelde leerresultaten. Bij een aantal examens vond de commissie het niveau zelfs behoorlijk uitdagend. De toetsing verloopt transparant. Zo kunnen studenten de studiefiches raadplegen, geven de docenten tijdens de eerste les informatie over de toetsing en worden voorbeeldexamens opgesteld.

Over het algemeen vond de commissie de eindprojecten degelijk uitgewerkt en van prima niveau. De studenten geven in het eindproject blijk te beschikken over de nodige onderzoeksvaardigheden op het niveau van een bachelorstudent. Toch heeft de commissie enkele suggesties om de finaliteit van het eindproject te versterken. Zo raadt ze aan om de studenten minimaal gedurende een zestal weken te betrekken bij de onderzoeksgroepen en hen aan onderzoek te laten meewerken. Daarnaast heeft de commissie vastgesteld dat een klein aantal van de doorgenomen eindprojecten de vorm aannamen van een literatuurstudie. In het licht van de visie van de commissie op het eindproject acht zij dit een te weinig uitdagende opdracht.

Pagina 5 van 10 De commissie is tevreden over de beoordeling van het eindproject. Deze gebeurt door de promotor en door een tweede stafflid als bijkomend beoordelaar. Ten behoeve hiervan werd een uniform beoordelingsformulier opgesteld.

De cijfers rond diplomarendement, de drop-out en de studieduur, geven aan dat de Hasseltse opleiding iets beter scoort dan de andere Vlaamse fysica (en sterrenkunde) opleidingen. Niettemin is de drop-out in het eerste jaar, in vergelijking met natuurkundeopleidingen in de buurlanden, hoog. De gemiddelde studieduur ligt tussen de drie en de vier jaar.

Van de 62 afgestudeerden in de periode 2006-2012 opteerden 28 studenten voor een masteropleiding fysica (voornamelijk in Leuven). 22 studenten kozen een vervolgopleiding in het domein van de ingenieurswetenschappen, waaronder 9 studenten die overstapten naar de TU/e. Zes studenten kozen voor de master sterrenkunde aan de KU Leuven en enkele studenten volgden later de optie bio-elektronica en nanotechnologie binnen de opleiding biomedische wetenschappen van de UHasselt of een master nanotechnologie elders.

De commissie concludeert dat, ondanks het ontbreken van een uitgeschreven toetsbeleid, de opleiding werkt met een impliciet gedragen visie op toetsen. Daarnaast stemt het niveau van de afgestudeerden de commissie tevreden. De rendementen en drop-outcijfers verdienen echter blijvende aandacht. Ook meent de commissie dat het niveau van het eindproject over het algemeen degelijk is. De commissie besluit dat de generieke kwaliteitswaarborg 3 gerealiseerd eindniveau 'voldoende' scoort. Deze stijgt volgens de commissie niet systematisch uit boven de basiskwaliteit. Dat enkele eindprojecten de vorm aannemen van een literatuurstudie en daardoor te weinig linken leggen met het moderne onderzoek, is voor de commissie hiervoor een indicatie.

#### *Eindoordeel commissie*

De commissie heeft vastgesteld dat de opleiding Bachelor of Science in de fysica (academisch gerichte bachelor) 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.

Pagina 6 van 10 **Besluit<sup>1</sup>**

betreffende de accreditatie van de Bachelor of Science in de fysica (academisch gerichte bachelor) van de Universiteit Hasselt.

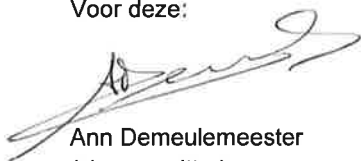
De NVAO,  
Na beraadslaging,  
Besluit:

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 Bachelor of Science in de fysica (academisch gerichte bachelor) georganiseerd door de Universiteit Hasselt. De opleiding wordt aangeboden te Diepenbeek zonder afstudeerrichtingen. De kwaliteit van de opleiding is voldoende.

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

Den Haag, 10 maart 2015

De NVAO  
Voor deze:



Ann Demeulemeester  
(vicevoorzitter)

---

<sup>1</sup> Het ontwerp van accreditatierapport en –besluit werd aan de instelling bezorgd voor eventuele opmerkingen en bezwaren. Van deze gelegenheid heeft de instelling geen gebruik gemaakt.

Pagina 7 van 10 **Bijlage 1: Globale oordelen NVAO**

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

<b>Generieke kwaliteitswaarborg</b>	<b>Oordeel</b>
1. Beoogd eindniveau	Goed
2. Onderwijsproces	Voldoende
3. Gerealiseerd eindniveau	Voldoende
<b>Eindoordeel</b>	<b>Voldoende</b>

Naam instelling	Universiteit Hasselt
Adres instelling	Martelarenlaan 42 3500 HASSELT België
Aard instelling	ambtshalve geregistreerd
Naam associatie	Associatie Universiteit-Hogescholen Limburg
Naam opleiding (Graad, kwalificatie, specificatie)	Bachelor of Science in de fysica
Niveau en oriëntatie	academisch gerichte bachelor
Bijkomende titel	Bachelor (of Science)
Opleidingsvarianten: – Afstudeerrichtingen – Studietraject voor werkstudenten	– geen – geen
Onderwijstaal	Nederlands
Vestiging(en) opleiding	Diepenbeek
Studieomvang (in studiepunten)	180
Vervaldatum accreditatie, tijdelijke erkenning of erkenning nieuwe opleiding	30-09-2015
Academieja(a)r(en) waarin opleiding wordt aangeboden <sup>2</sup>	Lopende academiejaar: 2014-2015 (en alle volgende jaren)
(Delen van) studiegebied(en)	Wetenschappen
ISCED benaming van het studiegebied	Science, Mathematics and Computing – Physical Science

<sup>2</sup> Betreft het lopende academiejaar, op het ogenblik van de accreditatieaanvraag



**Domeinspecifieke leerresultaten van de opleiding:**

1. Een diepgaande kennis hebben van de basiswetten en de belangrijkste theorieën van de fysica (waaronder de klassieke en kwantummechanica, elektromagnetisme, statistische fysica en de speciale relativiteitstheorie) en van de wijze van toepassing hiervan in een aantal belangrijke domeinen uit de fysica.
2. Kennis hebben van een aantal hoofddomeinen van de fysica zoals de astrofysica, de astronomie, de atomaire fysica, de nucleaire en deeltjesfysica en de vastestoffysica.
3. Een goede kennis hebben van vereiste wiskundige methodes. Zelfstandig berekeningen kunnen uitvoeren, eventueel met behulp van een zelfgeschreven eenvoudig computerprogramma.
4. Kennis hebben van de belangrijkste experimentele methodes.
5. Onder beperkte begeleiding experimenten voorbereiden, uitvoeren, de resultaten structureren, analyseren, kritisch aftoetsen aan een (bestaand) theoretisch kader en hierover rapporteren.
6. Fysische en technische informatiebronnen, ook Engelstalige, kritisch raadplegen.
7. Een basiskennis bezitten over de toepasbaarheid van de fysica in andere domeinen. Een bijdrage leveren aan het oplossen van vraagstellingen binnen een academische en/of industriële context.
8. De resultaten van literatuuronderzoek en eigen onderzoek rapporteren aan vakgenoten, zowel mondeling als schriftelijk.
9. De essentie van een probleem (proces of situatie) identificeren, hiervoor onder beperkte begeleiding een werkend model formuleren en de nodige benaderingen maken. Kritisch reflecteren over de constructie van eenvoudige fysische modellen en de gevonden oplossingen.
10. Zich onder beperkte begeleiding inwerken in nieuwe domeinen.
11. Zowel zelfstandig als in team werken.
12. Inzicht hebben in de maatschappelijke en historische context van de fysica.
13. Kennis gemaakt hebben met wetenschappelijk onderzoek

Pagina 10 van 10 **Bijlage 4: Samenstelling van de commissie**

Voorzitter:

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

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, (student-lid) masterstudent fysica en sterrenkunde Universiteit Gent.

De commissie werd ondersteund door Andreas Smets, secretaris.