

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

Samenvattende bevindingen en overwegingen

datum 14 april 2015 De NVAO steunt haar inhoudelijke besluitvorming op de onderstaande elementen uit het visitatierapport.

onderwerp Accreditatiebesluit Bachelor of Science in de fysica (academisch gerichte bachelor) Universiteit Antwerpen (003391) Op 9 en 10 december werd de Bachelor of Science in de fysica van de UAntwerpen, in het kader van een onderwijsvisitatie op haar kwaliteit geëvalueerd door een commissie van onafhankelijke experts. In deze samenvatting, die een momentopname weergeeft, worden de belangrijkste bevindingen van de commissie opgelijst.

bijlagen

- 4 *Generieke kwaliteitswaarborg 1 – Beoogd eindniveau*
De visitatiecommissie (commissie) beoordeelt het beoogd eindniveau als goed.

De academische gerichte bacheloropleiding wordt ingericht door de faculteit Wetenschappen. De opleiding stelt een sterke nexus onderwijs-onderzoek naar voor. Ook Internationalisering is één van de vier doelstellingen in de visie van de Universiteit Antwerpen op onderwijs. Daarnaast profileert de opleiding zich met een leerlijn informatietechnologie, internationalisering en verbreding in het programma. Ook het aanleren van experimentele vaardigheden is een sterk punt.

In de bacheloropleiding is een sterke onderwijskundige visie op het lesgeven aanwezig. Deze visie kwam tot stand na de vorige visitatie en gaf een nieuwe dynamiek aan het geleerde onderwijs. Hierdoor worden verschillende onderwijsvernieuwingsprocessen zichtbaar gestimuleerd. Bovendien wordt deze visie gedragen door het gehele docententeam. In 2012-2013 waren 117 studenten ingeschreven voor de bachelor, van wie 22 vrouwelijke studenten.

Door een voorbereidende analyse van enkele knelpunten in de maatschappij, benchmarking via internationale en Europese projecten en af te stemmen met de stakeholders, heeft de opleiding een eigen competentiegerichte visie op fysica-onderwijs ontwikkeld. De commissie heeft grote waardering voor de aanpak en werkwijze bij het opstellen van de leerresultaten. Dit uit zich vooral in de leerresultaten van de bachelor. Inhoudelijk concludeert de commissie dat de leerresultaten helder zijn neergeschreven, mooi aansluiten bij het domeinspecifiek leerresultatenkader en qua niveau en oriëntatie voldoen aan het Vlaams Kwalificatieraamwerk. De opleiding heeft zich zichtbaar geprofileerd, en heeft afgestemd met het werkveld en het vakgebied. De commissie beoordeelt de bacheloropleiding met de score 'goed' omwille van de aanwezige visie op bacheloronderwijs.

De commissie beoordeelt het onderwijsproces als goed.

Het programma telt 180 studiepunten. Het verplichte deel van het programma legt de nadruk op de conceptuele inhoud zoals het aanleren van rekentechnische methoden voor het behandelen van fysische problemen, het verwerven van inzicht in fysische processen, het leren analyseren van fysische problemen en het leren experimenteren. De keuzeopleidingsonderdelen laten de studenten toe om zich te verdiepen en te specialiseren. Dit laatste gebeurt onder andere door opleidingsonderdelen uit andere opleidingen op te nemen en via de keuzemodules in het derde bachelorjaar.

In het eerste jaar krijgen de studenten een grondige wiskundige basis. Daarnaast krijgen de studenten een grondige natuurkundige basis aangeleerd. De elementen uit de moderne fysica komen het sterkst aan bod vanaf het tweede en derde jaar, al zijn deze zeker ook in het eerste jaar aanwezig. De aandacht voor experimenteren in de opleiding is hoog. De commissie oordeelt positief over de goed ontwikkelde leerlijn experimentele vaardigheden. De practicumproeven in de bachelor zijn uitdagend en modern en vertonen een evenwichtige ontwikkeling naar zelfstandigheid. Verder is het positief dat de studenten tijdens het experimenteren aandacht moeten tonen voor wetenschappelijke integriteit. De computationele vaardigheden kunnen worden versterkt.

In de bachelor hebben de studenten 23 studiepunten vrije keuzeruimte die hen de mogelijkheid biedt om verbredende of verdiepende keuzeopleidingsonderdelen te kiezen uit alle opleidingsonderdelen van de faculteit wetenschappen en/of ingenieurswetenschappen. De opleiding is sterk onderzoeksgericht. Reeds in de bachelor leren de studenten wetenschappelijke onderzoeksvaardigheden aan. De studenten komen al snel in het programma in aanraking met actueel onderzoek, bijvoorbeeld door het deelnemen aan colloquia en het bezoeken van onderzoeksinstellingen. Maar ook het niet-academische beroepenveld heeft nood aan goed opgeleide fysici. De aandacht hiervoor moet versterkt worden.

De opleiding zet 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 hebben de studenten de mogelijkheid om naar het buitenland te gaan via een Erasmusprogramma. Het cursusmateriaal is netjes uitgewerkt en bestaat uit door de docenten ontwikkeld materiaal en internationaal erkende standaardwerken. De werkvormen zijn activerend, soms zelfs innoverend, en leggen voldoende nadruk op competenties.

De commissie is tevreden over de onderzoeksgerichtheid van het programma. De studenten komen al vroeg in het programma in contact met actueel lopend onderzoek van de docenten en nemen hierdoor een onderzoekende houding aan, die uitmondt in het schrijven van de bachelor- en masterproef.

De opleidingsonderdelen worden gedoceerd door enerzijds wetenschappers en anderzijds ingenieurs. Dit acht de commissie zeer waardevol omdat zo de link tussen de theorie en de praktijk sneller zichtbaar wordt; de Antwerpse invulling van de professionele optie kan als voorbeeld voor de andere Vlaamse opleidingen dienen.

De commissie heeft de cv's en de publicatielijsten van de docenten kunnen inkijken. Deze tonen aan dat de docenten experts zijn in hun vakgebied. Daarnaast vertelden de studenten

Pagina 3 van 9 dat de docenten bekwame lesgevers zijn. Verder heeft de commissie vastgesteld dat de docenten heel begaan zijn met de interne kwaliteitszorg van de opleiding.

Voor het aanleren van experimentele en numerieke vaardigheden gebruiken de studenten moderne infrastructuur. Enerzijds stelt de opleiding didactische (proef)opstellingen ter beschikking, anderzijds werken de ouderejaars studenten met moderne apparatuur die door docenten en doctorandi wordt gebruikt. Vooral de laboruimten voor nanofysica en vastestoffysica zijn van hoge kwaliteit.

Nog voor de start van het academiejaar leggen de studenten een ijkingsstoets af die naar hun voorkennis peilt op het vlak van wiskunde en wetenschappen. Daarnaast wordt vanuit de faculteit overbruggingsonderwijs voorzien voor studenten die hun wiskundige basis willen versterken. De wiskundige begeleiding zet zich voort gedurende het hele eerste jaar. Daarnaast kunnen de studenten terecht bij het monitoraat, bij hun meter/peter of bij hun mentor.

De commissie concludeert dat het onderwijsproces van de Antwerpse bachelor en master fysica systematisch de basiskwaliteit overschrijdt. De ruime aandacht voor experimenteer-vaardigheden en de aanwezigheid van moderne fysica vroeg in het programma zijn zeer sterke aspecten van de Antwerpse bachelor. Verder zijn ook de leervormen modern en uitdagend. Dit doet de commissie besluiten de score 'goed' toe te kennen.

Generieke kwaliteitswaarborg 3 – Gerealiseerd eindniveau

De commissie beoordeelt het gerealiseerd eindniveau als goed.

In de opleiding wordt zowel schriftelijk, als mondeling (met schriftelijke voorbereiding) getoetst. Ook het geven van presentaties, deelnemen aan projectwerk en het schrijven van verslagen kennen hun plaats in de toetsmethoden. Bovendien wordt er veel tussentijds getoetst. Sterk punt zijn de studieopdrachten met directe feedback. Ook na de examens krijgen de studenten voldoende feedback.

De cijfers over het diplomarendement, de drop-out en de studieduur, liggen in de lijn met de andere Vlaamse opleidingen fysica (en sterrenkunde). Niettemin is de drop-out in het eerste bachelorjaar, in vergelijking met natuurkunde- opleidingen in de buurlanden, hoog. De afgestudeerden van de bachelor opteren in de meeste gevallen om door te stromen naar de masteropleiding fysica.

Voor haar toetsing en beoordeling onderschrijft de opleiding de universiteitsbrede en facultaire visies op toetsen. Deze stellen dat de toetsing aan de UA competentiegericht, studentgecentreerd en activerend moet zijn. De opleiding heeft deze visies geconcretiseerd in een eigen toetsplan. De commissie is bijzonder tevreden over het toetsplan en ze stelt dat dit ook daadwerkelijk in praktijk wordt omgezet.

De commissie heeft een staal van examenopgaven ingekeken. Op basis hiervan oordeelt de commissie dat de toetsing aansluit bij de vooropgestelde leerresultaten. Bij een aantal examens vond de commissie het niveau zelfs behoorlijk uitdagend.

De commissie heeft tijdens het visitatiebezoek enkele bachelorproeven ingekeken. De bachelorproef bestaat uit twee delen: een deel experimentele en een deel theoretische fysica, telkens ter waarde van zes studiepunten. Het niveau van de bachelorproeven is prima, maar de inbedding van de studenten in de onderzoeksgroep moet worden versterkt.

Pagina 4 van 9 De commissie concludeert dat de opleiding een valide, betrouwbare en transparante wijze van toetsing hanteert. Positief vindt de commissie dat de opleidingen in Antwerpen hun toetsbeleid hebben geformaliseerd. Ook het niveau van de afstudeerwerken en de inzetbaarheid van de afgestudeerden stemmen de commissie tevreden. Het diplomarendement en de drop-out in het eerste jaar blijven aandachtspunten. De commissie besluit dat de opleidingen de basiskwaliteit systematisch overschrijden en kent daarom de score 'goed' toe.

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 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.

Pagina 5 van 9 **Besluit**¹

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

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 Antwerpen. De opleiding wordt aangeboden te Antwerpen zonder afstudeerrichtingen. De kwaliteit van de opleiding is goed.

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

Den Haag, 14 april 2015

De NVAO
Voor deze:



Ann Demeulemeester
(vicevoorzitter)

¹ Het ontwerp accreditatiebesluit werd aan de instelling bezorgd voor eventuele opmerkingen en bezwaren. De instelling heeft geen gebruik gemaakt van de gelegenheid om te reageren.

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

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

Naam instelling	Universiteit Antwerpen
Adres instelling	Prof. dr. A. Verschoren, rector Prinsstraat 13 B-2000 ANTWERPEN België
Aard instelling	ambtshalve geregistreerd
Naam associatie	
Naam opleiding (Graad, kwalificatie, specificatie)	Bachelor of Science in de fysica
Niveau en oriëntatie	academisch gerichte bachelor
Bijkomende titel	geen
Opleidingsvarianten: – Afstudeerrichtingen – Studietraject voor werkstudenten	– geen – n.v.t.
Onderwijstaal	Nederlands
Vestiging opleiding	Antwerpen
Studieomvang (in studiepunten)	180
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 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.

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 (student-lid).

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