



BEOORDELINGSRAPPORT

Beperkte opleidingsbeoordeling

hbo-bacheloropleiding
Technische Natuurkunde
voltijd

De Haagse Hogeschool

De kracht van
kennis.

BEOORDELINGSRAPPORT

Beperkte opleidingsbeoordeling

hbo-bacheloropleiding
Technische Natuurkunde
voltijd

De Haagse Hogeschool
CROHO nr. 34268

Hobéon Certificering

Datum

18 november 2020

Auditpanel

De heer ir. I.F. van der Meer (voorzitter)

De heer S.J. Dijkstra

De heer dr. ir. G.R. Langereis

De heer J. Unij

Secretaris

De heer drs. B. Verstegen

INHOUDSOPGAVE

1.	BASISGEGEVENS	1
2.	SAMENVATTING	3
3.	INLEIDING	7
4.	OORDELEN OP HET NIVEAU VAN DE STANDAARDEN	11
5.	ALGEMEEN EINDOORDEEL	21
6.	AANBEVELINGEN	23
BIJLAGE I	Scoretabel	25
BIJLAGE II	Programma, werkwijze en beslisregels	27
BIJLAGE III	Lijst geraadpleegde documenten	31
BIJLAGE IV	Panelsamenstelling	33

1. BASISGEGEVENS

NAAM INSTELLING	De Haagse Hogeschool
status instelling	Bekostigd
resultaat instellingstoets kwaliteitszorg	Positief onder voorwaarden- 10 juni 2020
NAAM OPLEIDING (zoals in croho)	B Technische Natuurkunde
registratienummer croho	34268
domein/sector croho	Techniek
oriëntatie opleiding	Hbo
niveau opleiding	Bachelor
graad en titel	Bachelor of Science
aantal studiepunten	240 EC
afstudeerrichtingen	n.v.t.
locatie	Delft
variant	Voltijd
onderwijstaal	Nederlands
datum audit / opleidingsbeoordeling	29 oktober 2020

2. SAMENVATTING

Inleiding

De opleiding Technische Natuurkunde (TN) van de Haagse Hogeschool leidt technisch ingenieurs op die opereren op het grensvlak van theorie, modelberekening en experiment. Technisch natuurkundigen zijn werkzaam in een research-omgeving als TNO of werken aan verbeteringen en vernieuwing van (industriële) productieprocessen of innovaties in de zorg.

Standaard 1. Beoogde leerresultaten

Het panel is van oordeel dat de opleiding de beoogde leerresultaten in de vorm van competenties helder gedefinieerd en uitgewerkt heeft via de handelingsindicatoren en de niveaus. De relatie met de Dublin Descriptoren toont aan dat de competenties voldoen aan het (inter)nationale hbo-bachelorniveau. Via de Body of Knowledge & Skills (BoKS) is de relatie met de (inter)nationale eisen op heldere wijze vormgegeven.

Door aan te sluiten bij het onderwijskader van de Haagse Hogeschool geeft de opleiding een mooie invulling en verdieping aan de competenties, zo constateert het panel.

Internationalisering is hiermee op een natuurlijke manier in de competenties verweven en onderzoek is als competentie expliciet opgenomen.

De nauwe betrokkenheid van de beroepenveldcommissie (BVC) met vertegenwoordigers van internationaal opererende bedrijven heeft tot gevolg dat de beoogde leerresultaten goed passen bij de actuele eisen die vanuit het regionale, het nationale en het internationale perspectief door het beroepenveld en het vakgebied worden gesteld aan de inhoud van de opleiding.

Het panel stelt vast dat de opleiding aan alle eisen van standaard 1 voldoet en komt daarmee tot het oordeel 'voldoet'.

Standaard 2. Onderwijsleeromgeving

De competenties en de onderliggende handelingsindicatoren zijn naar leerdoelen vertaald. Dit is adequaat en gedegen gebeurd, zo constateert het panel. De leerdoelen dekken de competenties volledig af.

Doordat de opleiding studenten eigenaar maakt van de onderzoeksvraag gebruiken studenten hun eigen creativiteit om tot een goed onderzoek te komen. Op deze wijze houdt de opleiding rekening met de diversiteit van de toegelaten studenten.

De competenties worden op een structurele manier verworven constateert het panel. Dat de student hierbij op actieve wijze kan deelnemen aan de vormgeving van het eigen leerproces vindt het panel een belangrijk pluspunt.

Het gebruik van laboratoriumopstellingen om vaardigheden te ontwikkelen is volgens panel een goede keuze. De (onderzoeks)vaardigheden van de student worden op een verantwoorde en logische manier ontwikkeld. Het hierbij appelleren aan de creativiteit van de student beoordeelt het panel als een creatieve oplossing.

Het curriculum is zorgvuldig en gedegen vormgegeven, zo stelt het panel vast. Studenten hebben de keuze om de stage en de minor om te wisselen en hebben daarmee de mogelijkheid meer regie uit te voeren. Door het aantonen van het eindniveau voor het afstuderen (zie ook Toetsing) krijgt de student een extra mogelijkheid om binnen de zo ontstane ruimte een inspirerende afstudeeropdracht uit te voeren.

Het internationaal perspectief heeft een duidelijke plaats in het programma. Uit de gesprekken en de documentatie trekt het panel de conclusie dat binnen de opleiding het internationale perspectief minder leeft dan het op grond van het profiel verwacht mag worden. Het panel doet de aanbeveling om internationalisering actiever te stimuleren onder studenten.

Het docententeam is inhoudelijk en didactisch voldoende toegerust om de opleiding in alle facetten te verzorgen. De begeleiding die de opleiding biedt wordt door studenten zeer gewaardeerd, zo stelt het panel vast. Zowel door de goed opgezette begeleiding met de docent in een coachrol als door de persoonlijke aspecten. In de gesprekken met studenten stelde één studente dat zij de opleiding nooit gehaald zou hebben zonder de begeleiding.

Het rendement van de opleiding is aan de lage kant, zo constateert het panel. De opleiding heeft vrijwel alle bekende maatregelen toegepast om het rendement te verhogen. Het panel raadt de opleiding aan om als team nieuwe maatregelen, met inbreng van externe expertise, te ontwerpen.

Alle oordelen afwegend komt het panel tot het eindoordeel "voldoet" voor standaard 2.

Standaard 3. Toetsing

Het toetsprogramma is gevarieerd en levert valide en betrouwbare toetsen, zo stelt het panel vast. De verschillende toetsvormen en het relateren van de toetsvorm aan de niveaus van de piramide van Miller zorgen voor validiteit en betrouwbaarheid.

De formatieve toetsing, die integraal deel uitmaakt van het programma, ondersteunt het eigen leerproces van de student. Doordat de opleiding tegemoet komt aan specifieke wensen (zoals dyslexie) die een deel van de studenten heeft, is de toetsing toegankelijk.

Het verstrekken van oefentoetsen en het vermelden van leerdoelen en toetsmatrijzen in de studiewijzer zorgen ervoor dat de eisen helder zijn voor de studenten.

De door het panel bestudeerde toetsen zijn passend bij het hbo-bachelor niveau en navolgbaar beoordeeld.

Het afstuderen is op een mooie manier vormgegeven volgens het panel. Doordat de student niet alle competenties in het afstudeerwerk hoeft aan te tonen heeft de student meer mogelijkheden om een inspirerend en passend afstudeeronderzoek uitvoeren. Ook hierdoor wordt het leerproces van de student ondersteund.

De afstudeerbeoordelingen die het panel beoordeeld heeft waren navolgbaar. Ook hier komt het panel tot de conclusie dat toetsing van het afstuderen valide, betrouwbaar en voldoende onafhankelijk is.

De examencommissie vervult haar taken nauwgezet en gedegen, zo stelt het panel vast. Het panel heeft waardering voor de extra aandacht die de commissie besteedt aan de betrouwbaarheid en validiteit van toetsing en examinering in coronatijd.

Alle oordelen afwegend komt het panel tot het oordeel 'voldoet' voor standaard 3.

Standaard 4. Gerealiseerde leerresultaten

Zowel uit de uitkomsten van toetsen als uit de eindwerken blijkt dat studenten van de opleiding de beoogde leerresultaten realiseren. Deze conclusie wordt verder gefundeerd door de tevredenheid van het werkveld (werkgevers en alumni) over het functioneren van de afgestudeerden. Alumni die doorstuderen zijn van mening dat er een goede aansluiting is tussen de hbo-bacheloropleiding en hun vervolgstudie.

Het panel stelt vast dat de opleiding aan alle eisen voldoet van deze standaard en beoordeelt standaard 4 met 'voldoet'.

Algemene conclusie:

De hbo-bacheloropleiding Technische Natuurkunde heeft de ambitie om studenten af te leveren die op een hoog niveau opereren op het grensvlak van theorie, modelberekening en experiment. Het panel is van oordeel dat de opleiding hierin slaagt.

Na instemming van de panelleden is dit rapport vastgesteld door de voorzitter te Den Haag op 18 november 2020.

3. INLEIDING

Algemeen

De technisch natuurkundige opereert op het grensvlak van theorie, modelberekening en experiment en legt daarbij de koppeling tussen de resultaten van deze drie aspecten. Bovendien verifieert de technisch natuurkundige theorieën door middel van experimenten. Onderzoek en modelleren nemen een belangrijke plaats in.

In Nederland zijn er drie opleidingen Technische Natuurkunde (TN) voor het hoger beroepsonderwijs (hbo): (i) TN Saxion, locatie Enschede, (ii) TN Fontys, locatie Eindhoven en (iii) TN Haagse Hogeschool, locatie Delft. De opleiding TN Delft profileert zich door de toepassing in de Natuurkunde zelf te zoeken. Hiertoe worden in Delft twee profielen aangeboden: fotonica en nanotechnologie.

De drie opleidingen werken al jaren aan een gezamenlijke visie op hbo-technische natuurkunde. Deze samenwerking is vastgelegd in een gemeenschappelijk Landelijk Opleidingsprofiel Technische Natuurkunde (LOTN) 2002. In 2014 besloten de drie opleidingen om gemeenschappelijk aan te sluiten bij het Domein Applied Science (DAS). De aansluiting bij DAS heeft geleid tot een aanpassing van het Landelijk Opleidingsprofiel in 2016.

De samenwerking van de opleidingen sterkt zich verder uit naar gezamenlijke projecten en subsidieaanvragen, door studenten die onderdelen (minoren) volgen bij andere opleidingen, en door bij elkaar in de keuken te kijken (bij afstudeerzittingen). Elke opleiding heeft wel een eigen profilering en invulling van het onderwijsprogramma. De drie opleidingen zijn 'buren' van de Technische Universiteiten (TU Eindhoven, TU Twente en TU Delft) en hebben relaties met hun respectievelijke 'buur'.

Technische Natuurkunde Haagse Hogeschool

De opleiding TN Delft is een van de 37 bacheloropleidingen die De Haagse Hogeschool biedt naast onder meer 2 associate degrees en 6 masteropleidingen. De bacheloropleidingen zijn verdeeld over 7 faculteiten, waaronder de faculteit Technologie, Innovatie & Samenleving (TIS). De opleiding Technische Natuurkunde is één van de opleidingen van de faculteit TIS. In 2005 is de opleiding verhuisd naar een nieuw gebouw, de huidige locatie van de Haagse Hogeschool in Delft.

De opleiding TN heeft haar curriculum vernieuwd en is in september 2016 hiermee gestart. In dit nieuwe curriculum is vooral de opbouw naar het eindniveau van de competenties beter vormgegeven. Daarnaast is onderzoek veel beter zichtbaar geworden in het aangeboden onderwijs in een duidelijke leerlijn.

Bijzonderheden audit

In verband met de corona-crisis waren er ten tijde van de audit zowel van de kant van de panelleden als van de auditeés beperkingen wat betreft fysieke aanwezigheid. In nauw overleg tussen het auditpanel en de opleiding is besloten om de audit deels fysiek en deels online op afstand te houden. Daarvoor is gebruik gemaakt van Microsoft Teams. De verbinding verliep probleemloos.

Vorige visitatie

In de onderstaande tabel zijn de aanbevelingen van de vorige visitatie opgenomen inclusief de verbeteracties van de opleiding.

Aanbevelingen	Reactie opleiding
De opleiding wil aansluiting zoeken bij een lectoraat in de hoek van Technologie in de Zorg en/of Fotonica. Het auditpanel beveelt de opleiding aan hier snel op in te spelen. Dit kan bijdragen aan de professionaliteit van docenten op dit speerpuntgebied en meer algemeen op het gebied van onderzoeksvaardigheden, welke hun doorwerking kunnen krijgen in de oriëntatie van het programma.	De twee hoofddocenten van de opleiding zijn verbonden aan de lectoraten van Smart Sensor Systems en Technology for Health. Zij geven elk leiding aan één van de twee profielen in het vierde jaar. Hier passen de studenten hun competenties toe in realistische onderzoeksoopdrachten van het werkveld. Studenten ontwikkelen zich nu beter tot onderzoekers.
In het verlengde hiervan behoeven ook de doelstellingen op het gebied van onderzoek nadere uitwerking, evenals de vertaling daarvan in het programma en de beoordeling van (de eindwerken van) studenten. Daarbij gaat het vooral om het zichtbaar doorlopen van de gehele empirische cyclus en van de reflectie op de gemaakte keuzes	De onderzoeksleerlijn is gesplitst in meerdere modules waarbij er telkens op een ander onderdeel van de empirische cyclus wordt geconcentreerd. Uiteindelijk bereikt de student het eindniveau gedurende het gekozen profiel in het vierde jaar. De opdrachten zijn verderop in de opleiding steeds integraler over de gehele cyclus.
De doelstelling en het programma op het gebied van internationalisering behoeven verdere doordenking en aanscherping. Dit betreft vooral de taalvaardigheid van studenten. Benchmarking en uitwisseling met buitenlandse opleiders kan bijdragen aan deze ontwikkeling.	De aandacht voor Engels in de opleiding is verhoogd en de toetsing hiervan geïntegreerd in het projectonderwijs. Ook een minor in samenwerking met de internationale opleiding Process and Food Technology zorgt voor meer internationale uitwisseling.
Het auditpanel beveelt aan om een concreet scholingsplan voor de deskundigheidsbevordering op te stellen en toe te zien op de realisatie hiervan.	De opleiding heeft gezorgd voor aandacht op scholing in de didactiek. Alle nieuwe docenten moesten de BDB en BKE hebben afgerond voor de start van het vaste contract. Voor de docenten die al langer aan de opleiding verbonden zijn, is er begin 2020 een cursus BKE georganiseerd 'on campus'.

Het panel constateert dat de opleiding adequaat gereageerd heeft op de aanbevelingen uit de vorige visitatie.

4. OORDELEN OP HET NIVEAU VAN DE STANDAARDEN

4.1. Beoogde leerresultaten

Standaard 1: De beoogde leerresultaten passen bij het niveau en de oriëntatie van de opleiding en zijn afgestemd op de verwachtingen van het beroepenveld en het vakgebied en op internationale eisen.

Toelichting NVAO: De beoogde leerresultaten beschrijven aantoonbaar het niveau (associate degree, bachelor of master) zoals gedefinieerd in het Nederlands kwalificatieraamwerk en de oriëntatie (hbo of wo) van de opleiding. Ze sluiten bovendien aan bij de actuele eisen die vanuit het regionale, het nationale en het internationale perspectief door het beroepenveld en het vakgebied worden gesteld aan de inhoud van de opleiding. Voor zover van toepassing zijn de beoogde leerresultaten tevens in overeenstemming met relevante wet- en regelgeving.

Bevindingen

Voor welke functies leidt de opleiding op?

Het doel van de opleiding is studenten op te leiden tot bachelor-ingenieurs, die de toekomstige technologische uitdagingen in industrie en samenleving aan kunnen. Technisch natuurkundigen zijn werkzaam in een research-omgeving als TNO of werken aan verbeteringen en vernieuwing van (industriële) productieprocessen of innovaties in de zorg.

Beoogde leerresultaten

De opleiding heeft de beoogde leerresultaten geformuleerd als negen competenties: (i) onderzoeken, (ii) ontwikkelen, (iii) experimenteren, (iv) beheren en coördineren, (v) adviseren en in- en verkopen, (vi) instrueren en coachen, (vii) leidinggeven en managen, (viii) zelfsturing en (ix) modelleren.

De competenties zijn uitgewerkt in handelingsindicatoren. Zo is de competentie modelleren uitgewerkt in: "De Bachelor of Applied Science kan fenomenen uit de praktijk omzetten naar fysisch/mathematische modellen met behulp waarvan relevante aspecten kunnen worden gesimuleerd."

De competenties hebben elk vier niveaus: (i) uitvoeren, (ii) oplossend, (iii) integrerend en (iv) genererend. Elk niveau is kort gekarakteriseerd. Niveau (iii), integrerend, is gekarakteriseerd door "Effectief gedrag van de directe omgeving versterken. Trefwoorden: integreren, ontwikkelen, transfer van kennis en vaardigheden."

Binnen het landelijk overleg zijn de negen competenties gerelateerd aan de Dublin Descriptoren, waardoor het hbo-bachelorniveau aangetoond is.

Deze negen competenties inclusief handelingsindicatoren en niveaus zijn door het Domein Applied Science (DAS) in 2016 vastgesteld. De opleiding heeft deze competenties, samen met het geactualiseerd profiel Technische Natuurkunde, verwerkt in de beoogde leerresultaten waarna de beroepenveldcommissie de beoogde leerresultaten gevalideerd heeft.

Het competentieprofiel, aangevuld met de Body of Knowledge & Skills (BoKS) van TN, is vastgelegd in het Landelijk Opleidingsprofiel TN. Profiel en BoKS zijn gebaseerd op "A European specification for physics bachelor studies" van de European Physics Society (EPS).

De werkgroep onderwijs onderzoekt de mogelijkheid om de competenties samen te nemen tot een 'beroepscompetentie'. Als de opleidingen binnen het domein het hierover eens kunnen worden, vereenvoudigt dit de beoordelingscriteria voor zowel de studenten als de docenten.

Het Haags onderwijskader en werkveld

Centraal in het onderwijskader van de Haagse Hogeschool staat het begrip wereldburgerschap. De invulling die de Haagse Hogeschool hieraan geeft, stoelt op vier onderdelen: (i) internationalisering, (ii) netwerkvorming, (iii) onderzoekend vermogen en (iv) persoonlijke ontwikkeling. Dit resulteert in de volgende vijf handelingsindicatoren: (i) redeneert en acteert

vanuit een internationaal en intercultureel perspectief, (ii) is nieuwsgierig, kritisch, analytisch en onderzoekt en gebruikt valide kennis, (iii) ontwikkelt en benut netwerken, (iv) handelt vanuit rechtvaardigheid en integriteit en (v) kan omgang met onzekerheid en brengt positieve verandering. Hiermee is internationale oriëntatie expliciet in de beoogde leerresultaten verwoord.

Het werkveld is nauw betrokken bij de totstandkoming, implementatie en evaluatie van de beoogde leerresultaten. Niet alleen heeft het werkveld in 2016 de leerresultaten gevalideerd, maar jaarlijks evalueert de werkveldcommissie de leerresultaten door als gecommiteerde afstudeerzittingen bij te wonen en te rapporteren over de bevindingen.

Weging en Oordeel

Het panel is van oordeel dat de opleiding de competenties helder gedefinieerd en uitgewerkt heeft via de handelingsindicatoren en de niveaus. De relatie met de Dublindescriptoren toont aan dat de competenties voldoen aan het (inter)nationale hbo-bachelor niveau. Via de BOKS is de relatie met de (inter)nationale eisen op heldere wijze vormgegeven.

Door aan te sluiten bij het onderwijskader van de Haagse Hogeschool geeft de opleiding een mooie invulling en verdieping aan de competenties, zo constateert het panel.

Internationalisering is hiermee op een natuurlijke manier in de competenties verweven en onderzoek is als competentie expliciet opgenomen.

De nauwe betrokkenheid van de werkveldcommissie heeft tot gevolg dat de beoogde leerresultaten naadloos passen bij de actuele eisen die vanuit het regionale, het nationale en het internationale perspectief door het beroepenveld en het vakgebied worden gesteld aan de inhoud van de opleiding.

Het panel stelt vast dat de opleiding aan alle eisen van standaard 1 voldoet en komt daarmee tot het oordeel 'voldoet'.

4.2. Onderwijsleeromgeving

Standaard 2: Het programma, de onderwijsleeromgeving en de kwaliteit van het docententeam maken het voor de instromende studenten mogelijk de beoogde leerresultaten te realiseren.

Toelichting NVAO: De beoogde leerresultaten zijn adequaat vertaald in leerdoelen van (onderdelen van) het programma. Hierbij wordt rekening gehouden met de diversiteit van de toegelaten studenten. De docenten zijn zowel inhoudelijk als didactisch voldoende deskundig om de opleiding te verzorgen en geven begeleiding. De onderwijsleeromgeving bevordert dat studenten op actieve wijze deelnemen aan de vormgeving van het eigen leerproces (*student-centred*). Indien het onderwijs in een andere taal dan het Nederlands wordt verzorgd, motiveert de opleiding deze keuze. Dit geldt ook indien de opleiding een anderstalige opleidingsnaam hanteert. Docenten beschikken over voldoende beheersing van de taal waarin zij doceren. Voorzieningen worden niet beoordeeld, tenzij deze specifiek voor de betreffende opleiding zijn getroffen.

Bevindingen

Programma en relatie leerresultaten

De visie van de opleiding op het programma is gebaseerd op de visie van de European Physics Society (EPS). Begrippen als hiërarchische discipline, systematisch aanleren en aantonen van kennis, experimenteren en observeren staan hierin centraal.

Dit heeft geleid tot de volgende vier uitgangspunten voor het programma: (i) Competenties en de onderliggende handelingsindicatoren zijn vertaald naar leerdoelen, (ii) Het niveau van de competenties neemt per jaar toe (verticale samenhang), (iii) Kennis en vaardigheden sluiten zo veel mogelijk op elkaar aan, bijvoorbeeld door de wiskundetheorie die nodig is voor het begrip van de natuurkunde tijdig aan te bieden en (iv) De competenties onderzoeken en modelleren zijn uitgewerkt in leerlijnen (de onderzoeklijn en de modelleerlijn) met een opbouw met oplopend niveau.

In de onderstaande tabel is de relatie tussen de competenties en het programma als volgt weergegeven (waarbij de stage, de minor en het afstuderen buiten beschouwing zijn gelaten):

major TN Vak		Onderzoeken	Experimenteren	Ontwikkelen	Modelleren	Beheren	Adviseren	Instrueren	Leiding geven	Zelfsturing
Jaar 1	Duurzame Energie	I	I		I					I
	Metrologie 1		I							
	Ontwerpen	I	I	I	I				I	I
	Onderzoeken 1	I	I		I					I
	Medische Fysica	I							I	I
Jaar 2	Onderzoeken 2	II	II							
	Labview		II	II					I	I
	Metrologie 2		II		II					
	Fiber Optic Sensing		II	II			I		I	II
	Modelleren				II					
	Onderzoeken 3	III	II		II			I		
Jaar 4	Onderzoeken & Modelleren	III	III		III				I	II
	Experimenteren profiel		III							
	Eindproject profiel	III	III	II	III	I	II	I	I	II
Landelijk eindniveau		III	III	II	III	I	II	I	I	II

Het uitvoeren van goed onderzoek staat centraal in de opleiding. Studenten zijn in het nieuwe curriculum veel meer de eigenaar van de onderzoeksvraag. Studenten volgen geen stappenplan maar moeten hun eigen creativiteit gebruik bij het opzetten en uitvoeren van onderzoek.

Inhoud programma

Het programma bestaat uit een major van 210 EC en een minor van 30 EC.

Het programma is als volgt opgebouwd:

	Semester 1	Semester 2
Jaar 1	Major/30 EC	Major/30 EC
Jaar 2	Major/30 EC	Major/30 EC
Jaar 3	Minor 30 EC of stage 30 EC	Stage 30 EC of minor 30 EC
Jaar 4	Major profilering 30 EC	Afstuderen 30 EC

In de eerste twee jaar ligt de nadruk op het aanleren van theorie en (praktische) vaardigheden (BOKS). In het derde en vierde jaar ligt de nadruk op de praktijk. Stage en afstuderen zijn volledig praktijkgericht. Het eindproject in het vierde jaar is ook praktijkgericht, maar wordt aangevuld met moderne theorie en experimenten op het gebied van fotonica en nanotechnologie. Hierdoor zijn studenten in staat om een bijdrage te leveren aan technisch innovatieve vraagstukken.

In het programma is onderzoek nog duidelijker neergezet in naamgeving en inhoud door de onderzoekleerlijn in alle jaren terug te laten komen met steeds weer de nadruk op de onderzoekscyclus. Het eindniveau van de competenties wordt al voorafgaand aan het afstuderen aangetoond, zodat de student tijdens het afstuderen meer vrijheid heeft bij het vinden van een goede opdracht.

Ontwikkeling (onderzoeks)vaardigheden

In het laboratorium oefenen studenten experimentele vaardigheden. Dit gebeurt voornamelijk stapsgewijs in de practica en projecten. In de eerste twee jaar zijn de practica onderdeel van een theorievak of een project. Diverse practica worden tegelijkertijd met het bijbehorende theorievak gegeven. Voorbeelden zijn de practica mechanica, trillingen en golven, regeltechniek, elektrische netwerken en elektronica.

In het tweede en vierde jaar staan de opdrachten in het laboratorium meer op zichzelf. Dan spelen meerdere aspecten van de experimentele benadering gelijk een rol. Van de studenten wordt dan meer en meer een oplossend (kwalificatieniveau II) en integrerend (kwalificatieniveau III) niveau van de competenties vereist.

De onderzoekscyclus komt in elk onderdeel van de onderzoeklijn terug en steeds worden één of meerdere stappen van de cyclus extra benadrukt terwijl de gehele cyclus wordt doorlopen. Gedurende de opleiding worden de meetopstellingen steeds complexer en wordt het daarbij ook mogelijk om steeds realistischer projecten uit te voeren die aansluiten bij de behoeften van het beroepenveld en het onderzoek van de lectoraten. Op deze manier wordt de student uitgedaagd om realistische problemen te onderzoeken.

In de eerste jaren van de opleiding wordt voor het vak natuurkunde veelal gewerkt uit theorieboeken. Studenten maken opgaven om de theorie te oefenen. In de latere jaren verschuift het accent naar theorieboeken zonder al te veel oefenmateriaal of naar wetenschappelijke artikelen. De student wordt niet meer gevraagd 'het juiste' antwoord te geven, maar creatieve oplossingen te bedenken.

Het panel merkt hierbij op dat tijdens de audit duidelijk werd dat voor sommige vakken geen goede (Nederlandstalige) boeken beschikbaar zijn. Het panel doet de aanbeveling om samen met de twee andere opleidingen te onderzoeken of het schrijven van goed studiemateriaal voor de betreffende vakken een interessante optie is, met name voor de propedeuse.

Studenten verwerven de competenties en daarmee het beoogde niveau op een structurele manier. De student begint in het eerste jaar met relatief korte opdrachten (wekelijks) waarbij de taak precies omschreven is en er veel theorie wordt behandeld. Gedurende het tweede jaar worden de opdrachten langer (maandelijks, per blok of semester). Door de studenten hierbij telkens keuzevrijheid te geven in de projectopdracht, kan de student eigen regie voeren over het studietraject. Om dit mogelijk te maken komen competenties veelvuldig terug en worden telkens iets andere aspecten hiervan benaderd.

Het panel geeft de opleiding de tip mee om de practica zodanig in te richten dat ze aansluiten bij de verschillende leerstijlen van studenten.

Internationaal perspectief

De BOKS en de competenties *onderzoeken* en *modelleren* zijn gebaseerd op de Europese specificatie voor natuurkunde opleidingen op bachelorniveau. De Haagse thema's, wereldburgerschap internationalisering en netwerken zijn onderdeel van het programma. Engels heeft extra aandacht in het programma en een van de minoren die de opleiding aanbiedt is Engelstalig.

Docenten en begeleiding

Het team van de opleiding bestaat uit totale 20 personen; 15,85 fte is het totaal van alle docenten PLUS de praktijkondersteuning en studentassistenten. Het docententeam bestaat uit veertien docenten, drie praktijkinstructeurs en drie studentassistenten (15,85 FTE). Van de veertien docenten heeft 86% een master diploma en is 57% gepromoveerd. Voor elk expertisegebied van de BOKS zijn meerder docenten inzetbaar. Voor de profielen (fotonica en nanotechnologie) geldt dat deze expertises extra vertegenwoordigd zijn in het docententeam. Naast de inhoudelijke deskundigheid is ook de didactische deskundigheid goed verdeeld over het team. Alle docenten die aangenomen worden, bezitten een mastertitel en behalen het diploma Basiskwalificatie Didactische Bekwaamheid (BDB) en het diploma Basis Kwalificatie Examinering (BKE) in de eerste twee jaar van aanstelling. De expertise voor onderzoek is met het aantal gepromoveerde docenten ruim aanwezig en beschikbaar. Voor de interactie met het onderzoek zijn drie docenten aangesloten bij de kenniskring van het lectoraat Smart Sensor Systems of het lectoraat Technology and Health. Alle docenten zijn inzetbaar als mentor. Om de studenten te inspireren en contacten te bieden voor stage en afstuderen zet de opleiding ook met regelmaat gastdocenten uit het bedrijfsleven in.

De basis voor een goede begeleiding is de 'dorpscultuur' met een studielandschap ('dorpsplein') waar studenten onderling en docenten elkaar dagelijks tegen het lijf lopen, zo stelt de opleiding. De 'dorpscultuur' krijgt extra accent doordat deze opleiding van de Haagse Hogeschool is gevestigd aan de Rotterdamseweg te Delft. De ruimtelijke indeling van lokalen en werkruimte bevordert de interactie tussen studenten en docenten. De vorm van onderwijs, met name practica en projecten bewerkstelligen dat de docent als coach optreedt en ook zo gezien wordt. Op die manier geeft de opleiding invulling aan het uitgangspunt van De Haagse Hogeschool een inclusieve omgeving te zijn.

Rendement

Het rendement van de opleiding (zowel propedeuse- als hoofdfase) is aan de lage kant. In het eerste jaar is de uitval gemiddeld 53%, terwijl het slagingspercentage van de studenten die zich na het eerste jaar opnieuw inschrijven 55% bedraagt. Het panel heeft tijdens de audit vastgesteld dat de opleiding vrijwel alle 'traditionele' maatregelen als goede voorlichting, meeloopdagen, kleine groepen (max 16) in het eerste semester, extra aandacht voor wiskunde (zomercursus en deficiëntie cursus) en mechanica, huiswerkbegeleiding, extra begeleiding in het eerste jaar en student-tutoren toepast. Het panel doet de opleiding inzake het rendement de volgende aanbevelingen:

- Het niveau van de instroom op het gebied van beheersing van wiskunde en natuurkunde is het laatste decennium gezakt, terwijl het uitstroomniveau onveranderd hoog gebleven is. De "gap" tussen instroom- en uitstroomniveau is daardoor toegenomen. Het panel doet de opleiding de aanbeveling om vast te stellen welke grootte van de "gap" nog realistisch is om in vier jaar te overbruggen.
- De "traditionele" maatregelen zijn vrijwel allemaal toegepast door de opleiding. Het panel adviseert de opleiding om andere maatregelen te nemen, bijvoorbeeld op het gebied van aansluiting bij leerstijlen en inspelen op de motivatie van studenten. Het panel is van mening dat de opleiding bij het opzetten en uitvoeren van deze maatregelen zowel het opereren in teamverband als het betrekken van externe expertise op dit gebied essentiële ingrediënten voor succes zijn.
- In de gesprekken met studenten tijdens de audit kwam naar voren dat de grote hoeveelheid deadlines voor studenten de druk op studeerbaarheid doet toenemen. Het panel adviseert de opleiding om te onderzoeken wat de invloed daarvan is.

Weging en Oordeel

De competenties en de onderliggende handelingsindicatoren naar zijn naar leerdoelen vertaald. Dit is adequaat en gedegen gebeurd, zo constateert het panel. De leerdoelen dekken de competenties volledig af.

Doordat de opleiding studenten eigenaar maakt van de onderzoeksvraag gebruiken studenten hun eigen creativiteit om tot een goed onderzoek te komen. Op deze wijze houdt de opleiding rekening met de diversiteit van de toegelaten studenten.

De competenties worden op een structurele manier verworven constateert het panel. Dat de student hierbij op actieve wijze kan deelnemen aan de vormgeving van het eigen leerproces vindt het panel een belangrijk pluspunt.

Het gebruik van laboratoriumopstellingen om vaardigheden te ontwikkelen is volgens panel een goede keuze. De (onderzoeks)vaardigheden van de student worden op een verantwoorde en logische manier ontwikkeld. Het hierbij appelleren aan de creativiteit van de student beoordeelt het panel als een creatieve oplossing.

De inhoud van het curriculum is zorgvuldig en gedegen vormgegeven, zo stelt het panel vast. Studenten hebben de keuze om de stage en de minor om te wisselen en hebben daarmee de mogelijkheid meer regie uit te voeren. Door het aantonen van het eindniveau voor het afstuderen (zie ook Toetsing) krijgt de student een extra mogelijkheid om binnen de zo ontstane ruimte een inspireerde afstudeeropdracht uit te voeren.

Het internationaal perspectief heeft een duidelijke plaats in het programma. Uit de gesprekken en de documentatie trekt het panel de conclusie dat binnen de opleiding het internationale perspectief minder leeft dan het op grond van het profiel verwacht mag worden. Het panel doet de aanbeveling om internationalisering actiever te stimuleren onder studenten.

Het docententeam is inhoudelijk en didactisch voldoende toegerust om de opleiding in alle facetten te verzorgen. De begeleiding die de opleiding biedt wordt door studenten zeer gewaardeerd, zo stelt het panel vast. Zowel de goed opgezette begeleiding door de docent in een coachrol te plaatsen als de persoonlijke aspecten. In de gesprekken met studenten stelde één studente dat zij de opleiding nooit gehaald zou hebben zonder de begeleiding.

Het rendement van de opleiding is aan de lage kant, zo constateert het panel. De opleiding heeft vrijwel alle bekende maatregelen toegepast om het rendement te verhogen. Het panel raadt de opleiding aan om als team nieuwe maatregelen, met inbreng van externe expertise, te ontwerpen.

Alle oordelen afwegend komt het panel tot het eindoordeel "voldoet" voor standaard 2.

4.3. Toetsing

Standaard 3: De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing.

Toelichting NVAO: De beoordeling is valide, betrouwbaar en voldoende onafhankelijk. De eisen zijn helder voor de studenten. De kwaliteit van de tentaminering en examinering wordt voldoende gewaarborgd en voldoet aan de wettelijke deugdelijkheidsvereisten. De toetsen ondersteunen het eigen leerproces van de student.

Bevindingen

Toetsbeleid en toetsprogramma

De uitgangspunten van het toetsbeleid zijn vastgelegd in "De Haagse toetsing". Dit beleid is verder uitgewerkt voor de faculteit TIS in een toetshandboek. Voor toetsing zijn de volgende uitgangspunten geformuleerd:

- Toetsing is beroepsgericht.
- De programmering van toetsen stimuleert het leerproces.
- Toetsing is activerend, uitdagend en gevarieerd.
- Toetsing is transparant.
- Toetsing is inclusief en toegankelijk.
- Toetsing en feedback maken deel uit van het leerproces.
- De kwaliteit van toetsing wordt gewaarborgd.

De opleiding heeft deze uitgangspunten van het toetsprogramma verder uitgewerkt in de toetsen. Op grond van de niveaus van de piramide van Miller (weten, toepassen, laten zien en doen) onderscheidt de opleiding de volgende toetsvormen waarbij beoordeeld wordt via:

- echte beroepssituaties (doen), bij stage en afstuderen, verslagen en presentaties;
- realistische opdrachten (laten zien), onderzoek- en modelleeropdrachten;
- toepassen van kennis in opdrachten (laten zien), 1e en 2e jaarpractica & projecten;
- kennistoetsen (weten), 1^e, 2e en 4e jaar: theorievakken fysica, engineering en wiskunde.

In de studiewijzer staan (de competenties vertaald in) de leerdoelen aangegeven en de wijze waarop de toetsing en beoordeling van de leerdoelen zal plaatsvinden. Voor alle theorie onderdelen is er een toetsmatrijs opgenomen in de studiewijzer. De toetsmatrijs geeft een verhouding aan tussen de onderwerpen van een toets en de verdeling over de drie facetten: reproductie, inzicht en toepassing. Voor deze onderdelen zijn ook voorbeeldtoetsen beschikbaar op Blackboard. Tijdens de gesprekken met het panel stelden studenten dat zij goed op de hoogte waren van de eisen.

Het programma biedt studenten veel formatieve opdrachten en vraagstukken aan bij practica en hoor- en werkcolleges. Door te oefenen met vraagstukken en opdrachten kan iedere student de eigen voortgang vergroten en inschatten. Bij de natuurkundevakken wordt Mastering Physics ingezet, waarmee studenten digitaal hun eigen kennis kunnen testen. Hoorcolleges worden interactief door gebruik van terugkoppeling van vraag en antwoord. Vaak kan de student de vraag hierbij digitaal beantwoorden. Studenten discussiëren met elkaar over het juiste antwoord en krijgen directe feedback door middel van de techniek 'peer-instruction'. Docenten krijgen zo tegelijkertijd inzicht in de mate van kennis bij de groep studenten. Verder zijn er bij verschillende vakken oefentoetsen en tussentoetsen geprogrammeerd die voor een deel meetellen.

Studenten met dyslexie of anderszins hebben recht op verlengde tijd bij toetsing. De opleiding biedt (na besluit van de examencommissie) in individuele gevallen specifieke faciliteiten (bijvoorbeeld aparte geluidsvrije ruimte) voor het maken van toetsen.

Door het panel beoordeelde toetsen

Het panel heeft van de verschillende studie jaren representatieve toetsen beoordeeld. Van alle toetsen heeft het panel een toetsmatrijs en een beoordelingsmodel gezien. Ook bij de niet specifieke toetsen, zoals bijvoorbeeld de toets of studenten voldoende inspanning leveren op

het gebied van studievaardigheid, constateert het panel dat de opleiding goed over de toetsvorm heeft nagedacht en op een adequate manier toetst. Het panel concludeert dat de toetsen passend zijn bij hbo-bachelor niveau en dat de beoordeling navolgbaar is.

Afstuderen

In het tweede semester voert de student een afstudeeropdracht uit bij een organisatie. Bij deze afstudeeropdracht doorloopt de student de gehele empirische cyclus. Alle studenten hebben competenties op eindniveau aangetoond voordat zij aan het afstuderen beginnen. Naast de competentie Onderzoeken, moeten de student minstens twee van de volgende competenties Experimenteren, Ontwikkelen of Modelleren op het eindniveau aantonen. Hierdoor ontstaat ruimte voor uitdagende en motiverende opdrachten.

De opleiding beoordeelt de afstudeeropdracht voor de start op inhoud en diepgang. Bij twijfel wordt de student geadviseerd de opdrachtformulering aan te passen of een andere opdracht te zoeken.

In het begin van het afstudeerproject krijgt elke student een 1^e en 2^e examinerator toegewezen. De 1^e examinerator beoordeelt het afstudeerplan, bezoekt de student halverwege het traject en geeft feedback op een conceptversie van het afstudeerverslag. De tweede examinerator heeft alléén een beoordelende rol bij de eindbeoordeling.

Het eindcijfer voor het afstuderen is het rekenkundig gemiddelde van de cijfers voor de drie onderdelen: (i) scriptie, (ii) presentatie & verdediging en (iii) bedrijfsbeoordeling.

De beoordelingen van elk van de vijftien afstudeeropdrachten die het panel bestudeerd heeft, waren allemaal navolgbaar. Het panel stelt vast dat de opleiding een forse stap vooruit heeft gezet door bij de beoordeling van de betreffende competenties gebruik te maken van de eerste vier Dublin descriptoren; Kennis en inzicht, Toepassen kennis & inzicht, Oordeelsvorming en Communicatie.

Examencommissie

De examencommissie stelt de richtlijnen vast om de uitslag van toetsen en examens te beoordelen. Door (steekproefsgewijze) het doorlopen van de toets cyclus te controleren borgt de examencommissie de kwaliteit van de toetsing. De examencommissie overlegt en rapporteert in een jaarverslag haar bevindingen aan de opleidingsmanager en de directeur van de Faculteit TIS.

In gesprek met de examencommissie stelde het panel vast dat de examencommissie de vinger aan de pols houdt en oog heeft voor de actualiteit. De tijdens de coronatijd afgenomen examens zijn scherp onderzocht op aanwijzingen van fraude. Daarnaast heeft de examencommissie een statistische analyse gemaakt van de afgenomen toetsen en examens in deze periode. Beide onderzoeken toonden aan dat er geen afwijkingen waren.

Weging en Oordeel

Het toetsprogramma is gevarieerd en levert valide en betrouwbare toetsen, zo stelt het panel vast. De verschillende toetsvormen en het relateren van de toetsvorm aan de niveaus van de piramide van Miller zorgen voor validiteit en betrouwbaarheid.

De formatieve toetsing, die integraal deel uitmaakt van het programma, ondersteunt het eigen leerproces van de student. Doordat de opleiding tegemoet komt aan specifieke wensen (zoals dyslexie) die een deel van de studenten heeft, is de toetsing toegankelijk.

Het verstrekken van oefentoetsen en het vermelden van leerdoelen en toetsmatrijzen in de studiewijzer zorgen ervoor dat de eisen helder zijn voor de studenten.

De door het panel bestudeerde toetsen zijn passend bij het hbo-bachelorniveau en navolgbaar beoordeeld.

Het afstuderen is op een mooie manier vormgegeven volgens het panel. Doordat de student niet alle competenties hoeft aan te tonen in het afstudeerwerk ontstaat ruimte waardoor de

student een inspirerend en passend afstudeeronderzoek kan uitvoeren. Ook hierdoor wordt het leerproces van de student ondersteund.

De afstudeerbeoordelingen die het panel beoordeeld heeft waren navolgbaar. Ook hier komt het panel tot de conclusie dat toetsing van het afstuderen valide, betrouwbaar en voldoende onafhankelijk is.

De examencommissie vervult haar taken nauwgezet en gedegen, zo stelt het panel vast. Het panel heeft waardering voor de extra aandacht die de commissie besteedt aan de betrouwbaarheid en validiteit van toetsing en examinering in coronatijd.

Alle oordelen afwegend komt het panel tot het oordeel 'voldoet' voor standaard 3.

4.4. Gerealiseerde leerresultaten

Standaard 4: De opleiding toont aan dat de beoogde leerresultaten zijn gerealiseerd.

Toelichting NVAO: Het realiseren van de beoogde leerresultaten blijkt uit de uitkomsten van toetsen, de eindwerken en de wijze waarop afgestudeerden in de praktijk of in een vervolgopleiding functioneren.

Bevindingen

Door het panel beoordeelde afstudeerverslagen

Het panel heeft vijftien afstudeerverslagen geselecteerd en deze beoordeeld. Het panel concludeert dat alle opdrachten van hbo-bachelorniveau zijn en passend zijn bij het domein van Technische Natuurkunde. De beoordeling is volgens het panel navolgbaar op twee gevallen na. In deze twee gevallen ontbrak een helder geformuleerde vraagstelling. Daarnaast stelt het panel vast dat sommige van de beoordeelde afstudeeronderzoeken zeer goed uitgevoerd zijn en het hbo-bachelorniveau ontstijgen.

Het nieuwe beoordelingsformulier voor de afstudeerverslagen vindt het panel een stap vooruit. Het panel komt met twee aanbevelingen om de kwaliteit van de beoordelingen te vergroten:

- Scherp de beoordeling van de competentie-onderzoeken aan. Met name het formuleren van de vraagstelling heeft aandacht. Bij twee van de vijftien beoordeelde eindwerken was die niet helder geformuleerd.
- Let erop dat de motivatie van de beoordelingen goed onderbouwd en ingevuld zijn. Dit draagt bij aan het niveau van de kalibratiesessies en aan de interbeoordelingsbetrouwbaarheid.

Uit de uitkomsten van de toetsen en de beoordelingen van de afstudeerverslagen concludeert het panel dat de opleiding aantoont dat studenten de beoogde leerresultaten realiseren.

Functioneren afgestudeerden in de praktijk

Vertegenwoordigers uit de beroepenveldcommissie lieten zich tijdens de audit positief uit over het niveau van de afstudeeropdrachten en –verslagen en over het functioneren van afgestudeerden in de praktijk. De beroepenveldcommissie houdt de vinger aan de pols door als gecommiteerde jaarlijks een aantal afstudeersessies bij te wonen.

Alumni gaven, tijdens het gesprek met het beroepenveld, aan tevreden te zijn over de opleiding. De alumni stelden goed uit de voeten te kunnen met het geleerde. Een relatief groot deel van de afgestudeerden (25%) volgt een universitaire vervolgopleiding (veelal een master). De doorstuderende alumni, die het panel sprak, spraken van een goede aansluiting op de vervolgopleiding.

Weging en Oordeel

Zowel uit de uitkomsten van toetsen als uit de afstudeerverslagen blijkt dat studenten van de opleiding de beoogde leerresultaten realiseren. Deze conclusie wordt verder gefundeerd door de tevredenheid van het werkveld (werkgevers en alumni) over het functioneren van de afgestudeerden. Alumni die doorstuderen zijn van mening dat er een goede aansluiting is tussen de hbo-bacheloropleiding en hun vervolgstudie.

Het panel stelt vast dat de opleiding aan alle eisen voldoet van deze standaard en beoordeelt standaard 4 met 'voldoet'.

5. ALGEMEEN EINDOORDEEL

Op de vier standaarden beoogde leerresultaten, onderwijs leeromgeving, toetsing en gerealiseerde leerresultaten komt het panel tot het oordeel 'voldoet'.

Het algemeen eindoordeel luidt, conform de beslisregels van dit kader, 'positief'.

Het panel adviseert de NVAO om de accreditatie van de hbo-bachelor Technische Natuurkunde van De Haagse Hogeschool te continueren.

6. AANBEVELINGEN

Het panel heeft de volgende aanbevelingen geformuleerd:

Onderzoek, samen met de twee andere opleidingen, of het schrijven van goed studiemateriaal voor de betreffende vakken een interessante optie is, met name voor de propedeuse-fase.

Inzake het rendement:

- Het niveau van de instroom op het gebied van beheersing van wiskunde en natuurkunde is het laatste decennium gezakt, terwijl het uitstroomniveau onveranderd hoog gebleven is. De "gap" tussen instroom- en uitstroomniveau is daardoor toegenomen. Het panel doet de opleiding de aanbeveling om vast te stellen welke grootte van de "gap" nog realistisch is om in vier jaar te overbruggen.
- De "traditionele" maatregelen zijn vrijwel allemaal toegepast door de opleiding. Het panel adviseert de opleiding om andere maatregelen te nemen, bijvoorbeeld op het gebied van aansluiting bij leerstijlen en inspelen op de motivatie van studenten. Het panel is van mening dat de opleiding bij het opzetten en uitvoeren van deze maatregelen zowel het opereren in teamverband als het betrekken van externe expertise op dit gebied essentiële ingrediënten voor succes zijn.
- In de gesprekken met studenten tijdens de audit kwam naar voren dat de grote hoeveelheid deadlines voor studenten de druk op studeerbaarheid doet toenemen. Het panel adviseert de opleiding om te onderzoeken wat de invloed daarvan is.

Ten aanzien van de beoordeling van afstudeerverslagen:

- Scherp de beoordeling van de competentie onderzoeken aan. Met name het formuleren van de vraagstelling behoeft aandacht.
- Let erop dat de motivatie van de beoordelingen goed onderbouwd en ingevuld zijn. Dit draagt bij aan het niveau van de kalibratiesessies en aan de interbeoordelingsbetrouwbaarheid.

BIJLAGE I**Scoretabel**

Scoretabel paneloordelen De Haagse Hogeschool hbo- bachelor Technische Natuurkunde voltijd	
Standaard	Oordeel
Standaard 1. De beoogde leerresultaten	voldoet
Standaard 2. Onderwijsleeromgeving	voldoet
Standaard 3. Toetsing	voldoet
Standaard 4. Gerealiseerde leerresultaten	voldoet
Algemeen eindoordeel	positief

BIJLAGE II Programma, werkwijze en beslisregels

Auditprogramma Beperkte Opleidingsbeoordeling t.b.v. hbo- bacheloropleiding Technische Natuurkunde – De Haagse Hogeschool – 29 oktober 2020, Rotterdamseweg 137, 2628 AL Delft.

8:45-9:30	Inloop en voorbespreking
9:30-10:15	Gesprek met opleidingsmanagement
10:15-10:30	Pauze
10:30-11:15	Gesprek met studenten
11:15-12:00	Gesprek met docenten en coördinatoren
12:00-13:00	Lunch
13:00-13:45	Rondleiding faciliteiten
13:45-14:30	Gesprek met examencommissie en toetscommissie
14:30-14:45	Pauze
14:45-15:30	Gesprek met beroepenveld
15:30-16:00	Gesprek met opleidingsmanagement
16:00-16:30	Pauze
16:30-17:00	Terugkoppeling naar opleidingsteam Afsluiting

Opmerking: Bij dit programma gaan we uit van een visitatie op locatie (fysiek aanwezig in Delft). Mocht iemand niet fysiek deel kunnen nemen wegens bijvoorbeeld verkoudheid of andere Covid-19 gerelateerde voorvallen bieden we een hybride variant van de visitatie aan. Zo organiseren we een streaming verbinding bij alle gesprekken en presentaties. De rondleiding kan eventueel via een teams verbinding ook online gevolgd worden.

'NB. In verband met de privacywetgeving zijn hier uitsluitend de functies/rollen van gesprekspartners opgenomen. De namen van de gesprekspartners zijn bij de secretaris van het auditpanel bekend.'

Werkwijze

Bij de beoordeling van de betreffende opleiding is uitgegaan van het door de NVAO vastgestelde 'Beoordelingskader accreditatiestelsel hoger onderwijs Nederland' van september 2018. Daarin staan de standaarden vermeld waarop het auditpanel zich bij de beperkte opleidingsbeoordeling van een opleiding moet richten en de criteria aan de hand waarvan het auditpanel zijn oordeel over de opleiding moet bepalen.

De secretaris lichtte het auditpanel voorafgaand aan de visitatie uitgebreid voor over het beoordelingskader en de -procedure en over de van hen verwachte attitude voor, tijdens en na de visitatie. Tevens zorgde de secretaris voor een kalibratie van het auditpanel door de interpretatie van de standaarden, de oordelen en de beslisregels door te nemen. Tijdens het audittraject bewaakte de secretaris de correcte procesgang, zag erop toe dat het oordeel van het auditpanel conform het kader tot stand kwam en ondersteunde het proces van de oordeelsvorming.

Op basis van de door opleiding geleverde documentatie heeft het auditpanel zich een beeld kunnen vormen van de primaire en secundaire processen van de betreffende opleiding. Voorafgaand aan het locatiebezoek vond een voorbereidend intern paneloverleg plaats waarin het auditpanel het informatiedossier en de onderliggende documenten besprak. Bovendien zijn de bevindingen van het auditpanel over de eindwerken tijdens het vooroverleg onderling gedeeld.

Verantwoording werkwijze ten tijde van Corona:

In verband met de corona-crisis waren er ten tijde van de audit van overheidswege restricties voor het mogen reizen en waren er richtlijnen voor het bewaren van afstand tot elkaar. In nauw overleg tussen het auditpanel en de opleiding is besloten om de audit deels online uit te voeren. Daarvoor is gebruik gemaakt van Microsoft Teams.

Het auditpanel heeft daartoe een eigen overleggroep binnen Teams ingericht, waarin het zich voorafgaand aan de audit gezamenlijk kon voorbereiden en waarin het op de auditdag zelf tussentijds kon reflecteren op de gesprekken en aan het einde van de dag de terugkoppeling kon voorbereiden. De opleiding zelf zorgde voor het aanmaken van de groepen van auditees, te weten: het management, de deelnemers, de docenten, de examencommissie, vertegenwoordigers van de werkveldadviesraad. Alle betrokkenen kregen voorafgaand aan de audit via de e-mail een uitnodiging of uitnodigingen om deel te nemen aan de gesprekken. Voorafgaand aan de audit waren er duidelijke afspraken gemaakt over de borging van de kwaliteit van de audit.

De visitatie was gericht op een verificatie van de bevindingen uit de documentenanalyse en het verkrijgen van aanvullende informatie over de inhoud van het programma. Dit geschiedde door gesprekken met vertegenwoordigers van de opleiding, studenten en het werkveld, die waren te kenschetsen als 'gesprekken tussen vakgenoten'.

De verificatie door het auditpanel geschiedde door verscheidene malen hetzelfde onderwerp met verschillende geledingen te bespreken en aan de hand van additionele documentatie en - daar waar het de huisvesting en de materiële voorzieningen betreft- ook door eigen waarneming.

Na overleg met de betreffende opleiding heeft het auditpanel met in achtneming van de daartoe strekkende regels van de NVAO en op basis van zijn documentanalyse en de daaruit voortvloeiende specifieke aandachtspunten de keuze van de gesprekspartners vastgesteld.

Het auditpanel bood studenten, docenten en andere betrokkenen bij de opleiding die niet waren opgenomen in het programma van het locatiebezoek, de gelegenheid om zaken onder de aandacht te brengen die zij van belang achten voor de beoordeling. Het auditpanel heeft geconstateerd, dat de betreffende opleiding de mogelijkheid daartoe tijdig en op correcte wijze bij hen onder de aandacht heeft gebracht en hen heeft geïnformeerd over hoe zij contact konden opnemen met de secretaris van het auditpanel.

Het auditteam ontving in totaal 0 reacties.

Afstemming deelpanels binnen het cluster

De visitatie binnen dit cluster is uitgevoerd door Hobéon samengestelde panels, die alle drie hogescholen hebben beoordeeld. Gedurende het traject heeft één voorzitter alle van de betrokken kernpanels voorgezeten. Via de gemeenschappelijke voorzitter en de overlappende leden is er afgestemd over de opzet en de focuspunten van de audits.

Afstemming tussen alle deelpanels heeft allereerst plaatsgevonden door de instructie die de panelleden krijgen met betrekking tot het beoordelingskader. Daaraan voorafgaand is de afstemming geborgd door overlap in de bezetting tussen alle deelpanels. Daarnaast is, rekening houdend met het feit dat elke opleidingsbeoordeling een individuele beoordeling betreft, vanuit de overlap in de bezetting, waar relevant voortschrijdend gereflecteerd op vorige bezoeken binnen deze visitatiegroep. Verder wordt de afstemming tussen de auditpanels geborgd door de ondersteuning voor alle panels van dezelfde secretaris vanuit Hobéon.

Het oordeel van het auditpanel vastgelegd in een conceptrapport werd aan de opleiding voorgelegd voor een toets op eventuele feitelijke onjuistheden.

Beslisregels

Volgens de NVAO-Beslisregels Accreditatie kan een standaard 'voldoet', 'voldoet ten dele' of 'voldoet niet' scoren. Hobéon heeft de beslisregels toegepast, zoals deze zijn opgesomd in het 'Beoordelingskader accreditatiestelsel hoger onderwijs Nederland, September 2018'.

Wanneer er sprake is van verschillende varianten van een opleiding (bijvoorbeeld: voltijd, deeltijd en duaal), dan moet uit de beoordeling blijken dat voor elke variant de kwaliteit is gewaarborgd op grond van de standaarden uit het betreffende beoordelingskader om te komen tot een positief eindoordeel over de opleiding. Het eindoordeel over de opleiding luidt: 'positief', 'positief onder voorwaarden' of 'negatief'.

Indien een opleiding onder één CROHO-registratie wordt aangeboden op meerdere locaties, kan de opleiding alleen voor accreditatie in aanmerking komen als uit de beoordeling blijkt dat elke locatie voldoet aan de in het betreffende beoordelingskader genoemde kwaliteitsstandaarden.

Beperkte opleidingsbeoordeling

Het eindoordeel over een opleiding is in elk geval positief indien alle standaarden 'voldoet' scoren.

Het eindoordeel over een opleiding is in elk geval positief onder voorwaarden indien Standaard 1 voldoet en maximaal twee standaarden een 'voldoet ten dele' scoren, waarbij het auditpanel het opleggen van voorwaarden adviseert.

Het eindoordeel over een opleiding is in elk geval negatief indien:

- een of meer standaarden 'voldoet niet' scoren
- standaard 1 'voldoet ten dele' scoort
- een of twee standaarden 'voldoet ten dele' scoren, waarbij het auditpanel niet adviseert om voorwaarden op te leggen;
- drie of meer standaarden 'voldoet ten dele' scoren.

BIJLAGE III Lijst geraadpleegde documenten

- Zelfevaluatierapport Technische Natuurkunde HHS.
- Landelijk Opleidingsprofiel TN.
- A European Specification for physics bachelor studies.
- Schematisch programmaoverzicht.
- HHS-Onderwijskader.
- Inhoudsbeschrijving (op hoofdlijnen) van de programmaonderdelen, met vermelding van
 - leerresultaten, leerdoelen, werkvormen, wijze van toetsen, literatuur (verplicht / aanbevolen), betrokken docenten en studiepunten.
- Onderwijs- en examenregeling – OER.
- Docenthandleidingen voor beginnende docenten.
- Overzicht van het ingezette personeel
 - naam, functie, omvang aanstelling, graad en deskundigheid
- Overzichtslijst van alle recente eindwerken.
- Jaarverslagen examencommissie
- Toetsopgaven + beoordelingscriteria en normering (antwoordmodellen) en een representatieve selectie van gemaakte toetsen (presentaties, stageverslagen, assessments, portfolio's e.d.) en beoordelingen.

Het panel heeft van vijftien studenten de eindwerken bestudeerd.

Om redenen van privacy zijn de namen van afgestudeerden en hun studentnummers van wie het panel de eindwerken heeft bekeken niet opgenomen in deze rapportage. Namen van de afgestudeerde studenten, hun studentnummer evenals de titels van de eindwerken zijn bekend bij de secretaris van het auditpanel.

BIJLAGE IV Panelsamenstelling

Op 30-09-2020 heeft de NVAO goedkeuring gegeven aan de samenstelling van het auditpanel t.b.v. de beoordeling van de opleiding Technische Natuurkunde van De Haagse Hogeschool onder het nummer 009417. Deze opleiding behoort tot onderstaande visitatiegroep.

Naam visitatiegroep:	HBO Technische Natuurkunde
----------------------	----------------------------

De secretaris van het auditpanel beschikt over nadere informatie over de samenstelling en expertise van de panelleden die in bovengenoemde visitatiegroep zijn ingezet.

In onderstaande tabel volgen korte functiebeschrijvingen van de panelleden die deelnamen aan het auditpanel van de in dit beoordelingsrapport beschreven opleiding.

Naam	Rol	Korte functiebeschrijvingen
De heer ir. I.F. van der Meer	Voorzitter	De heer Van der Meer werkt bij Kennispoort als innovatieadviseur voor het MKB in de regio Zwolle, in het bijzonder de maak-industrie.
De heer S.J. Dijkstra	Lid	De heer Dijkstra is Manager van de School of Engineering & Design van de Hogeschool Windesheim.
De heer dr. ir. G.R. Langereis	Lid	De heer Langereis is Consultant Beleid Onderzoek bij dienst Onderwijs & Onderzoek bij Fontys Hogescholen en was tot januari 2020 bij SMART Photonics werkzaam als Programma Manager R&D.
De heer J. Unij	Studentlid	De heer Unij studeert Technische Natuurkunde aan Saxion Hogeschool. Hij zit in het tweede jaar en heeft zijn propedeuse cum laude gehaald.

Drs. B. Verstegen	Secretaris	De heer Verstegen is NVAO-getraind secretaris.
-------------------	------------	--

De door alle panelleden ondertekende onafhankelijkheids- en geheimhoudingsverklaringen zijn in het bezit van Hobéon. In deze verklaring verklaren de panelleden gedurende ten minste vijf jaar voorafgaand aan de audit geen zakelijke noch persoonlijke binding te hebben gehad met de betrokken instelling - anders dan die in het kader van de werkzaamheden als lid van het auditpanel van het evaluatiebureau -, die een onafhankelijke oordeelvorming ten positieve of ten negatieve zou kunnen beïnvloeden.



Strategische dienstverlener voor kennisintensieve organisaties



Lange Voorhout 14
2514 ED Den Haag

T (070) 30 66 800

F (070) 30 66 870

E info@hobeon.nl

I www.hobeon.nl