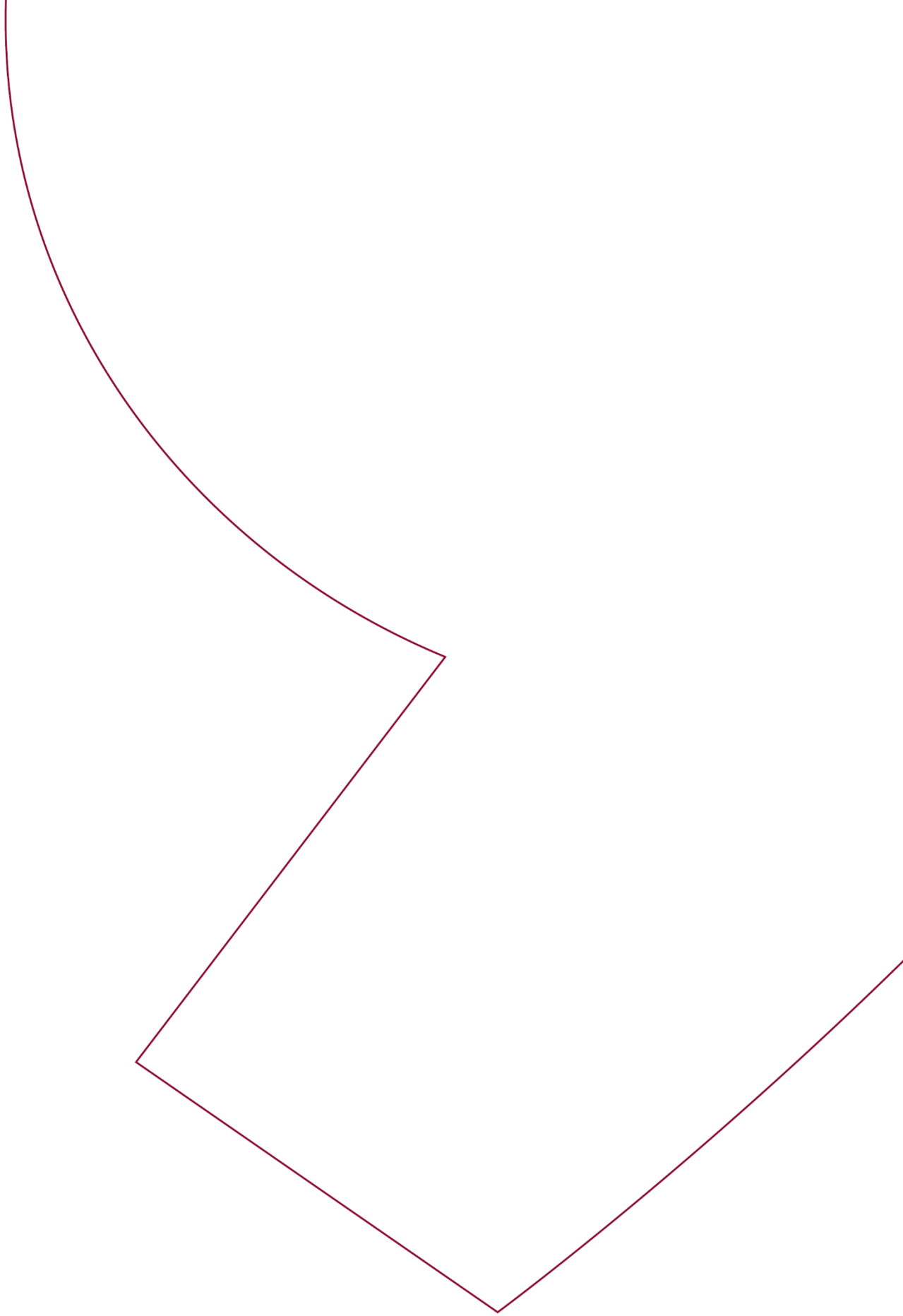


BEOORDELINGSRAPPORT

Beperkte opleidingsbeoordeling

hbo-bacheloropleiding
Toegepaste Wiskunde
voltijd

De Haagse Hogeschool



BEOORDELINGSRAPPORT

Beperkte opleidingsbeoordeling

hbo-bacheloropleiding
Toegepaste Wiskunde
voltijd

De Haagse Hogeschool

CROHO nr. 35168

Hobéon Certificering & Accreditatie

Datum

31 januari 2022

Auditpanel

De heer ir. I.F. van der Meer

De heer prof. dr. S. Bhulai

De heer P.G. de Kroon

Mevrouw T.M. Menge

Secretaris

Mevrouw M.S. van Mil MSc

INHOUDSOPGAVE

| | | |
|-------------|--|-----------|
| 1. | BASISGEGEVENS | 1 |
| 2. | SAMENVATTING | 2 |
| 3. | INLEIDING | 6 |
| 4. | OORDELEN OP HET NIVEAU VAN DE STANDAARDEN | 8 |
| 5. | ALGEMEEN EINDOORDEEL | 22 |
| 6. | AANBEVELINGEN | 23 |
| BIJLAGE I | Scoretabel | 24 |
| BIJLAGE II | Programma, werkwijze en beslisregels | 25 |
| BIJLAGE III | Lijst geraadpleegde documenten | 29 |
| BIJLAGE IV | Panelsamenstelling | 30 |

1. BASISGEGEVENS

| | |
|---|---|
| NAAM INSTELLING | De Haagse Hogeschool |
| status instelling | Bekostigd |
| resultaat instellingstoets kwaliteitszorg | Positief onder voorbehoud, 10 juni 2020 |
| NAAM OPLEIDING (zoals in croho) | Toegepaste Wiskunde |
| registratienummer croho | 35168 |
| domein/sector croho | Techniek |
| oriëntatie opleiding | Hbo |
| niveau opleiding | Bachelor |
| graad en titel | Bachelor of Science |
| aantal studiepunten | 240 EC |
| afstudeerrichtingen | Geen |
| locatie | Delft |
| variant | Voltijd |
| joint programme | Niet van toepassing |
| onderwijstaal | Nederlands |
| datum audit / opleidingsbeoordeling | 25 oktober 2021 |

2. SAMENVATTING

De hbo-bacheloropleiding Toegepaste Wiskunde wordt aangeboden onder het croho-nummer 35168. De opleiding richt zich op het toepassen van wiskundige modellen en technieken in alle sectoren van de samenleving. De beoogde leerresultaten en de competenties van de opleiding liggen vast in het Bachelorprofiel Engineering, een kader dat door het Domein HBO Engineering is opgesteld en vastgesteld door de Vereniging Hogescholen. In het Landelijke Beroepsprofiel HBO Toegepaste Wiskunde (2020) van het Domein HBO Engineering worden de beoogde leerresultaten en de competenties gespecificeerd voor de opleidingen Toegepaste Wiskunde. Wat studenten moeten kennen en kunnen heeft de Vereniging Hogescholen vastgelegd in de Body of Knowledge en Skills (BOKS, 2021) voor de hbo-opleiding Toegepaste Wiskunde.

In het Landelijk Beroepsprofiel zijn vijf focusgebieden gedefinieerd: Financiële Wiskunde, Data Science en Statistiek, Operations research en Logistiek, ICT, en Engineering Mathematics. Bij de hogeschool waar de opleiding wordt aangeboden ligt de focus op één of meer van deze focusgebieden.

De opleiding Toegepaste Wiskunde van De Haagse Hogeschool wordt aangeboden in een voltijd vorm en heeft haar locatie in Delft. Binnen deze opleiding ligt de nadruk op de focusgebieden Data Science en Statistiek, Financiële Wiskunde en Operations Research en Logistiek.

Standaard 1. Beoogde leerresultaten

Het panel neemt in overweging dat de opleiding de landelijk vastgestelde beoogde leerresultaten gebruikt en dat deze passend zijn voor het beroep van de toegepast wiskundige en het hbo-bachelorniveau reflecteren. De profilering ligt duidelijk op Data Science en Statistiek, Operations Research en Logistiek en Actuariële wiskunde. In het nieuwe curriculum zal Actuariële wiskunde verdwijnen, wat voor het panel een navolgbare stap is, omdat studenten hier weinig interesse in hebben. Dat wil zeggen dat de profilering komt te liggen op Data Science en Statistiek en Operations Research en Logistiek. De komst van een nieuwe opleiding Data Science en Artificial Intelligence bij De Haagse Hogeschool ziet het panel als een uitdaging voor de opleiding Toegepaste Wiskunde. Een duidelijk profiel, waarin wellicht het regionale aspect van de opleiding is verwerkt, kan helpen onderscheid te maken tussen de opleidingen Toegepaste Wiskunde en Data Science en Artificial Intelligence. De door de opleiding voorgestelde Engelse naamswijziging van *Mathematical Engineering* naar *Applied Mathematics* vindt het panel passend.

De opleiding hanteert een heldere en voor het beroep passende visie op internationalisering. Het panel weegt mee dat deze visie ook aansluit bij het speerpunt Internationalisering van De Haagse Hogeschool. Ook de visie op onderzoek is passend en het panel weegt mee dat de ontwikkeling van het onderzoekend vermogen van de afgestudeerde in de beoogde leerresultaten verankerd is.

De opleiding verzamelt regelmatig en systematisch input van het werkveld op een voor de opleiding betekenisvolle wijze. Maar het panel neemt in overweging dat de opleiding de beroepenveldcommissie nog meer kan betrekken bij het meedenken over actuele thema's die leven in de praktijk.

Gezien bovenstaande positieve bevindingen, en met inachtneming van de ontwikkelpunten, komt het panel op standaard 1 tot het oordeel **'voldoet'**.

Standaard 2. Onderwijsleeromgeving

In het oordeel weegt het panel mee dat de opleiding een realistisch en studeerbaar programma kent dat aansluit bij het werkveld. De opleiding toont aan dat er sprake is van een sluitende relatie tussen de beoogde leerresultaten en de leerdoelen van de onderdelen van het programma.

In het huidige curriculum krijgen studenten in elk focusgebied theoretische vakken en practica en/of een bijbehorend project aangeboden. Het panel weegt mee dat studenten het echter lastig vinden om de samenhang duidelijk in het programma te herkennen. De opleiding is hiervan op de hoogte en is voornemens in het komende nieuwe curriculum meer samenhang te creëren door theorie en praktijk nog meer geïntegreerd aan te bieden.

Beroepsvaardigheden komen duidelijk terug in het curriculum, waarbij het panel meeweegt dat studenten twee stages lopen, projecten uitvoeren die gericht zijn op de praktijk, professionaliseringsvakken volgen en in het vak Wereldwiskunde kritisch leren nadenken over de impact die wiskundige methoden kunnen hebben op relevante praktijkproblemen. Maar het is voor studenten soms onduidelijk welke baan zij na hun opleiding kunnen gaan vervullen. Het panel weegt in het oordeel mee dat de opleiding het beroepsperspectief van de studenten wil vergroten door meer voorlichtingen en workshops te gaan geven.

Onderzoeksvaardigheden komen op een passende wijze terug in het curriculum, omdat studenten via moduleopdrachten de basis leren voor het doen van wiskundig onderzoek door verschillende theoretische en praktische lessen. Ook volgen studenten trainingen en practica voor de ontwikkeling van een kritische houding en onderzoekend vermogen. In het oordeel weegt het panel mee dat de opleiding meer gebruik zou kunnen maken van ruwe data voor de projecten, zodat de studenten nog beter worden voorbereid op de praktijk, waar ze ook te maken krijgen met ruwe data.

Internationalisering is uitgewerkt op een manier passend bij de visie van de opleiding. De opleiding hanteert de wettelijke instroomeisen en zorgt er aan de voorkant voor dat aspirant-studenten voldoende ingelicht zijn over de opleiding. Het panel waardeert en heeft vertrouwen in de acties die de opleiding onderneemt om de hoge uitval te verkleinen.

Het docententeam is bevlogen, enthousiast en inhoudelijk voldoende gekwalificeerd om uitvoering te geven aan het onderwijsprogramma. Het team is klein waardoor er een hechte groep is ontstaan die veel waardering krijgt van zowel studenten als het management van de opleiding. Doordat het team erg klein is, hebben de docenten veel verschillende rollen en dragen zij daarmee steeds andere petten. Hoewel dit momenteel in goed vertrouwen loopt, raadt het panel de opleiding aan hier alert op te blijven, zodat rollen en verantwoordelijkheden niet door elkaar gaan lopen.

De opleiding heeft een goed geoutilleerde locatie in Delft. Het panel waardeert de hoeveelheid studieplekken en de speciale stilteruimtes waar studenten zich kunnen terugtrekken. De begeleiding van studenten wordt adequaat opgepakt door de studieloopbaanbegeleiding, waarbij er veel persoonlijke aandacht is voor de studenten. Positief vindt het panel de toegang tot extra begeleiding voor studenten die dat nodig hebben.

De opleiding is op een adequate wijze omgegaan met de beperkingen die het coronavirus met zich meebrengt waarbij het panel meeweegt dat fysieke lessen zoveel mogelijk zijn gecontinueerd, studenten tevreden zijn met de aanpak van de opleiding en waar nodig lessen online zijn gegeven, zonder noemenswaardige consequenties voor de kwaliteit van het onderwijs.

Met inachtneming van de genoemde ontwikkelpunten komt het panel voor standaard 2 tot het oordeel **'voldoet'**.

Standaard 3. Toetsing

Het panel concludeert dat de opleiding beschikt over een gedegen en goed uitgewerkt toetssysteem. De toetsen verhouden zich tot de geformuleerde leerdoelen en de gegeven beoordelingen komen op een valide en betrouwbare wijze tot stand. Beoordelingscriteria voor zowel toetsen als stages en projecten zijn duidelijk geformuleerd. Het vier-ogenprincipe wordt op een adequate wijze toegepast. Ook gaat de opleiding op een adequate manier om met meeliftgedrag. In zijn overweging neemt het panel mee dat de toelichting en de feedback op de beoordeling van zowel de toetsen als de eindwerken uitgebreider kan.

Het afstudeertraject dekt alle beoogde leerresultaten af. De wijze van afstuderen met een individuele afstudeerstage en -opdracht, resulterend in een onderzoeksrapport, zit goed in elkaar. Het panel weegt mee dat de uiteindelijke beoordeling nog inzichtelijker gemaakt kan worden door zowel de formulieren van de eerste als de tweede beoordelaar, samen met de eindbeoordeling, te archiveren.

Zowel de examencommissie als de toetscommissie is goed geëquipeerd en vervult haar rol naar behoren. Beide teams komen sterk over en hebben de zaken op orde. Met inachtneming van het benoemde aandachtspunt komt het panel voor standaard 3 tot het oordeel **'voldoet'**.

Standaard 4. Gerealiseerde leerresultaten

Het auditpanel concludeert dat de studenten met de afstudeerproducten laten zien dat zij de beoogde leerresultaten hebben behaald. Het werkveld is te spreken over de kwaliteit en het functioneren van de alumni en de alumni zelf vinden dat de opleiding hen adequaat heeft voorbereid op het werkveld. Op basis van de positieve bevindingen komt het panel voor standaard 4 tot het oordeel **'voldoet'**.

Algemene conclusie

Gegeven het feit dat het panel alle standaarden als 'voldoet' beoordeelt, komt het op basis van de beslisregels van de Beperkte Opleidingsbeoordeling van de NVAO voor de hbo-bacheloropleiding Toegepaste Wiskunde van De Haagse Hogeschool als geheel tot het oordeel 'positief'. Het auditpanel adviseert de NVAO derhalve tot behoud van de accreditatie van de opleiding.

Na instemming van de panelleden is dit rapport vastgesteld door de voorzitter te Den Haag op 31 januari 2022.

3. INLEIDING

De opleiding Toegepaste Wiskunde wordt aangeboden aan De Haagse Hogeschool in Delft. De Haagse Hogeschool biedt zevenendertig bacheloropleidingen, twee associate degrees en zes masteropleidingen aan. Deze opleidingen zijn verdeeld over zeven faculteiten. De Haagse Hogeschool heeft vier locaties: de hoofdlocatie en sportlocatie in Den Haag en een locatie in Delft en Zoetermeer.

De opleiding Toegepaste Wiskunde wordt ook aangeboden door Fontys Hogescholen, de Hogeschool van Amsterdam, Hogeschool Inholland en NHL Stenden Hogeschool. Samen conformeren deze opleidingsinstituten zich aan het Beroepsprofiel HBO Toegepaste Wiskunde. In een landelijk overleg komen alle opleidingen regelmatig bij elkaar.

De opleiding Toegepaste Wiskunde

De opleiding leidt toegepast wiskundigen op met een kritische en onderzoekende houding, die over voldoende wiskundige bagage en vaardigheden beschikken om problemen op een kwantitatieve manier aan te pakken en op te lossen. Als kritische en oplossingsgerichte denkers zijn ze bezig met wiskundige modellen om betekenisvolle oplossingen te creëren. Afgestudeerden van Toegepaste Wiskunde komen in zowel commerciële als non-profit instellingen terecht in functies als statistisch onderzoeker/analist, data-analist, wiskundedocent of actuaaris.

De opleiding Toegepaste Wiskunde is één van de twaalf opleidingen van de faculteit Technologie, Innovatie en Samenleving (TIS). De opleiding heeft momenteel 288 studenten.

De opleiding heeft te maken gehad met een aantal wisselingen binnen het management. Zo heeft de opleiding in korte tijd drie opleidingsmanagers gehad en zit de huidige opleidingsmanager er, ten tijde van de audit, pas anderhalve week.

Curriculumvernieuwing

In het studiejaar 2022-2023 start de opleiding met een nieuw curriculum voor jaar 1. De opleiding is dus momenteel bezig met de ontwikkeling en vormgeving van dit nieuwe curriculum. In het nieuwe curriculum wil de opleiding de focusgebieden geïntegreerd aanbieden om zo dichterbij de praktijk te kunnen komen. Actuariële wiskunde zal in het nieuwe curriculum losgelaten worden als één van de profileringsthema's, omdat slechts een klein deel van de studenten voor een (afstudeer)stage met een actuariële karkater kiest. De opleiding bekijkt de mogelijkheden om actuariële wiskunde wel in de vorm van een minor te blijven aanbieden.

Clustervisitatie

De opleiding Toegepaste Wiskunde van De Haagse Hogeschool vormt samen met dezelfde opleiding van Fontys Hogescholen, de Hogeschool van Amsterdam, Hogeschool Inholland en NHL Stenden Hogeschool de visitatiegroep HBO Toegepaste Wiskunde. Eén panellid en de voorzitter van de visitatie bij De Haagse Hogeschool zijn ook aanwezig bij een andere visitatie. Ook de secretaris is bij drie van de vijf opleidingen dezelfde.

Ontwikkelingen na vorige accreditatie

De vorige audit vond plaats in 2014. Het visitatiepanel had destijds een aantal aanbevelingen. In tabel 1 zijn deze aanbevelingen benoemd, geflankeerd door de verbetermaatregelen die de opleiding naar aanleiding daarvan heeft doorgevoerd.

Tabel 1. Aanbevelingen en ontwikkelingen na vorige accreditatie.

| Aanbevelingen visitatiepanel vorige accreditatie | Verbetermaatregelen opleiding |
|--|--|
| <p>Er is aandacht nodig voor het docententeam ten aanzien van professionalisering, omvang en werkdruk.</p> | <p>De opleiding heeft de afgelopen jaren voor voldoende fte's gezorgd, maar door het recente vertrek van twee collega's is de opleiding het collegejaar 2021-2022 gestart met 1,5 fte minder dan het voorgaande collegejaar. Momenteel lukt het niet om deze plekken op te vullen. De opleiding verwacht echter dat met de invoering van resultaatverantwoordelijke teams kennis en expertise nog meer binnen het docententeam verdeeld kan worden, waarmee de werkdruk wordt ondervangen.</p> <p>Op het gebied van professionalisering heeft de opleiding stappen gezet door een groot aantal docenten de BKE of BDB te laten afronden. Door de coronacrisis heeft de afronding voor sommige docenten enige vertraging opgelopen. Verwachting is dat zij de cursus op korte termijn kunnen afmaken.</p> |
| <p>De aansluiting en samenwerking met de lectoraten kan worden versterkt</p> | <p>De opleiding is momenteel betrokken bij het lectoraat Technology for Health. In 2021 is vanuit de Netwerkkommissie van de opleiding contact gelegd met het lectoraat Facility Management vanuit de Hanzehogeschool Groningen. Verdere samenwerking met dit lectoraat wordt nog onderzocht. Daarnaast is er door middel van stageopdrachten contact gelegd met het lectoraat Technologie voor Inclusief Bewegen en Sport (samenwerking met de TU Delft). Binnen De Haagse Hogeschool wordt op dit moment bekeken hoe docenten van de opleiding Toegepaste Wiskunde kunnen bijdragen aan het onderzoek dat gedaan wordt door het lectoraat Smart Sustainable Manufacturing en het lectoraat Facility Management.</p> |
| <p>Het aanbod van minoren kan diverser en de opleiding zou zelf een minor kunnen ontwikkelen</p> | <p>De opleiding heeft twee eigen minoren (minor Ingenieur en Docent 1.0 en 2.0) en heeft daarnaast een belangrijke rol in de uitvoering van de minor Applied Data Science.</p> |
| <p>Het formaliseren van communicatieprocessen.</p> | <p>Het proces van communicatie met studenten heeft een formeler karakter gekregen, onder andere door de stage- en afstudeercommissie, de hoofdfase en propedeuse coördinator.</p> |
| <p>Zorg voor een actieve beroepenveldcommissie die aansluit bij de profilering.</p> | <p>In 2020 is er opnieuw gekeken naar welke mensen en bedrijven voor de opleiding de grootste toegevoegde waarde zouden hebben, ook rekening houdend met de plannen voor het nieuwe curriculum. Inmiddels is de eerste bijeenkomst met de nieuwe beroepenveldcommissie geweest (op 20-4-2020) en daarin is ook vastgesteld wat de rol van de BVC gaat zijn in de komende jaren. Om de continuïteit van de BVC te waarborgen is er een Netwerkkommissie die het contact zoekt en onderhoudt met bedrijven uit het beroepenveld.</p> |
| <p>Een aanzienlijk deel van de instroom verlaat voortijdig de opleiding.</p> | <p>Zie standaard 2.</p> |

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

De opleiding Toegepaste Wiskunde leidt toegepaste wiskundigen op met een kritische en onderzoekende houding, die over voldoende wiskundige bagage en vaardigheden beschikken om problemen op een kwantitatieve manier aan te pakken en op te lossen. Als kritische en oplossingsgerichte denkers zijn ze bezig met wiskundige modellen om betekenisvolle oplossingen te creëren. Afgestudeerden van Toegepaste Wiskunde komen in zowel commerciële als non-profit instellingen terecht in functies als statistisch onderzoeker/analist, data-analist, wiskundedocent of actuaaris.

Beoogde leerresultaten

De opleiding Toegepaste Wiskunde conformeert zich aan het Landelijke Bachelorprofiel Engineering. Hieruit heeft de opleiding haar competenties overgenomen. Dit zijn de beoogde leerresultaten van de opleiding. Deze zijn verkort weergegeven in Tabel 2. Ieder beoogd leerresultaat dient door studenten op een bepaald eindniveau beheerst te worden. Dit wordt nader toegelicht onder standaard 2.

Tabel 2. Beoogde leerresultaten opleiding Toegepaste Wiskunde van De Haagse Hogeschool.

| Beoogde leerresultaten | Beschrijving | Eindniveau |
|------------------------|--|------------|
| Analyseren | Het analyseren van een engineeringvraagstuk omvat de identificatie van het probleem of klantbehoefte, de afweging van mogelijke ontwerpstrategieën/oplossingsrichtingen en het eenduidig in kaart brengen van de eisen/doelstellingen/randvoorwaarden. | III |
| Ontwerpen | Het realiseren van een engineeringontwerp en hierbij kunnen samenwerken met engineers en niet-engineers | III |
| Realiseren | Het realiseren en opleveren van een product of dienst of de implementatie van een proces dat aan de gestelde eisen voldoet. | II |
| Beheren | Het optimaal laten functioneren van een product, dienst of proces in zijn toepassingscontext of werkomgeving, rekening houdend met aspecten op het gebied van veiligheid, milieu, technische en economische levensduur. | I |
| Managen | De engineer geeft richting en sturing aan organisatieprocessen en de daarbij betrokken medewerkers teneinde de doelen te realiseren van het organisatieonderdeel of het project waar hij leiding aan geeft. | I |
| Adviseren | De engineer geeft goed onderbouwde adviezen over het ontwerpen, verbeteren of toepassen van producten, processen en methoden en brengt renderende transacties tot stand met goederen of diensten. | II |
| Onderzoeken | De engineer maakt gebruik van geschikte methoden en technieken m.b.t. het vergaren en beoordelen van informatie, om toegepast onderzoek uit te kunnen voeren. | III |
| Professionaliseren | Het zich eigen maken en bijhouden van vaardigheden die benodigd zijn om de engineeringcompetenties effectief uit te kunnen voeren. | III |

Met het Landelijk Bachelorprofiel Engineering als basis voor de beoogde leerresultaten sluit de opleiding inhoudelijk aan op de eisen die vanuit het beroepenveld aan een beginnend toegepast wiskundige worden gesteld. Het Bachelorprofiel is opgesteld door het Domein HBO Engineering, in samenwerking met hogescholen met engineering opleidingen, brancheorganisaties (zoals FME, Koninklijke Metaalunie en Uneto-VNI) en diverse bedrijven (beroepenveldcommissies van de betrokken opleidingen en landelijke bedrijfsvertegenwoordigers in de Raad van Advies). Verder verhouden de beoogde leerresultaten zich op gepaste wijze tot de hbo-standaard en tot de Dublin Descriptoren op hbo-bachelorniveau. De verhouding tussen deze drie is op heldere wijze weergegeven in de bijlagen van het Landelijk Beroepsprofiel, zo zag het panel.

Alle Toegepaste Wiskunde opleidingen zijn vertegenwoordigd binnen het Landelijk Overleg en komen eens per vier maanden bij elkaar. Door de coronacrisis vinden deze bijeenkomsten nu online plaats en daarbij is de vergaderfrequentie verhoogd naar elke 2 tot 3 maanden. Het Landelijk Overleg houdt zich onder andere bezig met het opstellen van de toelatingseisen, het opstellen van de Body of Knowledge and Skills (BoKS) en het opstellen van het beroepsprofiel.

Het auditpanel kan zich vinden in de door de opleiding voorgestelde Engelse naamswijziging van *Mathematical Engineering* naar *Applied Mathematics*. De nieuwe naam *Applied Mathematics* betreft een letterlijke vertaling van de Nederlandse naam *Toegepaste Wiskunde*. Deze past volgens het auditpanel beter bij het profiel van de opleiding en de inhoud van het programma. Bovendien is deze minder verwarrend voor het werkveld en voor de toekomstige Nederlandse en internationale studenten. Het komt daarnaast overeen met hoe dergelijke opleidingen in het buitenland genoemd worden.

Profilering

Binnen het huidige curriculum focust de opleiding zich op Data Science en Statistiek, Operations Research en Logistiek en Actuariële wiskunde. De opleiding heeft gemerkt dat slechts een klein deel van de studenten (zo'n 5%) voor een (afstudeer)stage met een actuariële karakter kiest. Tegelijkertijd ziet de opleiding een toename van studenten die kiezen voor een (afstudeer)stage met een data component (zo'n 90%). De opleiding heeft er daarom voor gekozen om in het nieuwe curriculum meer te gaan focussen op de richtingen van: Data Science, Statistiek en Operations Research. De actuariële wiskunde zal dan ook in het nieuwe curriculum losgelaten worden. Het panel vindt dit een navolgbare stap, zeker met het voornemen dat het onderwerp actuariële wiskunde zal worden omgezet in een minor.

De Faculteit IT en Design heeft recent toestemming gekregen voor een nieuwe opleiding Data Science en Artificial Intelligence. Deze opleiding kent een aantal overeenkomsten met de Toegepaste Wiskunde opleiding. Beide opleidingen zijn momenteel met elkaar in gesprek om twee duidelijke profielen te vormen en deze op elkaar af te stemmen. Het panel ziet dat de komst van de nieuwe opleiding best een uitdaging kan vormen en het raadt de opleiding aan te werken aan een onderscheidend profiel en hierin zo nodig een regionale component in mee te nemen.

Visie op internationalisering

De opleiding vindt het belangrijk dat afgestudeerden adequaat worden voorbereid op de diversiteit die ze gaan tegenkomen in het werkveld. Toegepaste wiskundigen vinden vaak hun werkplek in internationaal georiënteerde bedrijven. Internationalisering is bovendien één van de speerpunten van De Haagse Hogeschool. Daarom vindt de opleiding het belangrijk om studenten internationale en interculturele kennis en vaardigheden mee te geven. Dit doet de opleiding door het aanbod van Engelstalige literatuur waardoor ook internationaal vakjargon wordt aangeleerd. Ook geeft de opleiding studenten de kans om buitenlandervaring op te doen (zie verder Standaard 2).

Visie op onderzoek

Het doen van onderzoek is nauw verweven met de beroepstaken van een toegepast wiskundige, waardoor de opleiding van mening is dat onderzoeksvaardigheden van belang zijn in het beroepenveld. Zoals hierboven is aangegeven, is in de beoogde leerresultaten een aparte competentie onderzoek opgenomen die de student bij zijn afstuderen op het hoogste niveau, III, dient te beheersen. Concreet, zo blijkt, kan de afgestudeerde Toegepaste Wiskundige,

gebruikmakend van zijn kennis en vaardigheden op het terrein van methoden en technieken, toegepast onderzoek uitvoeren. Dit kan door literatuuronderzoek, het ontwerpen en uitvoeren van experimenten en door het werken met computersimulaties. De student toont dit bij zijn afstuderen; hij kan dan een probleem vertalen naar een onderzoeksstrategie en voert het onderzoek uit, hij kan de gekozen onderzoeksstrategie verantwoorden en voorstellen doen over de te volgen strategie en uitvoering. Daarmee is een relatie gelegd tussen de beoogde leerresultaten en het afstudeerniveau.

Visie op onderwijs

De onderwijsvisie van De Haagse Hogeschool is gebaseerd op drie principes. Ten eerste verlaten studenten de hogeschool als wereldburger. Dit houdt in dat zij kunnen redeneren en acteren vanuit een internationaal en intercultureel perspectief, nieuwsgierig, kritisch, analytisch en onderzoekend zijn, hun netwerk kunnen benutten, handelen vanuit rechtvaardigheid en integriteit en kunnen omgaan met onzekerheid en verandering.

Ten tweede kenmerkt inclusiviteit het onderwijs. Dit betekent dat er gelijke eisen en kansen zijn voor alle studenten, het onderwijs vertrekt vanuit de herkenning en erkenning van de talenten, ambities, leervoorkeuren en drijfveren van de individuele student, het onderwijs flexibel is, de diversiteit van de studenten- en docentenpopulatie wordt benut om het onderwijs te versterken en het onderwijs gaat uit van verbondenheid en verdraagzaamheid.

Tot slot is het onderwijs activerend, uitdagend en studeerbaar. Dit krijgt vorm door: docenten studenten, onderzoekers en het werkveld geven samen vorm aan het onderwijs, het onderwijs vraagt om regelmatige studie en actieve participatie, contacttijd en zelfstudie versterken elkaar, *blended learning* faciliteert het onderwijs, studenten ontvangen passende begeleiding en bouwen hun zelfsturing geleidelijk op na het eerste jaar en het toetsprogramma faciliteert de studievoortgang waardoor onnodige uitval wordt voorkomen.

Het panel herkent de bovengenoemde kenmerken in het onderwijs binnen de opleiding Toegepaste Wiskunde. Zo komt wereldburgerschap bijvoorbeeld terug in de maatschappelijke en internationaal relevante vraagstukken waar studenten mee te maken krijgen gedurende de opleiding. Studenten gaan zelf op zoek naar stage- en afstudeerplekken, waarbij zij leren netwerken. Vanuit de docenten wordt er gewerkt aan de opbouw van een netwerk van contacten met bedrijven. Dit leidt onder andere tot gastlessen en bedrijfslezingen. Hiermee sluit de opleiding ook aan bij de speerpunten van De Haagse Hogeschool namelijk: wereldburgerschap, internationalisering en netwerken.

Samenwerking werkveld

Voor het behoud van een actueel curriculum dat aansluit bij het werkveld wordt er, naast het landelijk overleg, input gevraagd van de beroepenveldcommissie en alumni. De beroepenveldcommissie bestaat uit tien leden vanuit diverse sectoren. Zij wisselen kennis uit met de opleiding over onder andere het opleidingsprofiel en het onderwijsprogramma.

Recent is er gekeken naar de invulling van de beroepenveldcommissie. De opleiding heeft deze opnieuw gevormd op basis van de plannen voor het nieuwe curriculum. Sinds april 2020 bestaat de beroepenveldcommissie uit deze nieuwe samenstelling.

De leden van de beroepenveldcommissie, waarvan het panel met een aantal sprak, laten weten invloed te hebben op de opleiding. Zo zijn zij betrokken geweest bij het nieuwe curriculum. Wel laten de leden het panel weten de focus op maatschappelijke thema's te missen, en met name de weerspiegeling van deze thema's in de onderzoeksrapporten van de studenten. Als voorbeeld noemen zij een thema als energietransitie. Het panel raadt de opleiding dan ook aan om de beroepenveldcommissie nog meer te betrekken bij het meedenken over actuele thema's die leven in de praktijk en hun adviesrol hierin te erkennen.

Weging en Oordeel

Het panel neemt in overweging dat de opleiding de landelijk vastgestelde beoogde leerresultaten gebruikt en dat deze passend zijn voor het beroep van de toegepast wiskundige en het hbo-bachelorniveau reflecteren. De profilering ligt duidelijk op Data Science en Statistiek, Operations Research en Logistiek en Actuariële wiskunde. In het nieuwe curriculum zal Actuariële wiskunde verdwijnen, wat voor het panel een navolgbare stap is, omdat studenten

hier weinig interesse in hebben. De komst van een nieuwe opleiding Data Science en Artificial Intelligence bij De Haagse Hogeschool ziet het panel als een uitdaging voor de opleiding Toegepaste Wiskunde. Een duidelijk profiel, waarin wellicht het regionale aspect van de opleiding is verwerkt, kan helpen onderscheid te maken tussen de opleidingen Toegepaste Wiskunde en Data Science. De door de opleiding voorgestelde Engelse naamswijziging van *Mathematical Engineering* naar *Applied Mathematics* vindt het panel passend, omdat deze een duidelijker beeld schept naar het werkveld en naar de toekomstige studenten.

De opleiding hanteert een heldere en voor het beroep passende visie op internationalisering. Het panel weegt mee dat deze visie ook aansluit bij het speerpunt Internationalisering van De Haagse Hogeschool. Ook de visie op onderzoek is passend en het panel weegt mee dat de ontwikkeling van het onderzoekend vermogen van de afgestudeerde in de beoogde leerresultaten verankerd is.

De opleiding verzamelt regelmatig en systematisch input van het werkveld op een voor de opleiding betekenisvolle wijze. Maar het panel neemt in overweging dat de opleiding de beroepenveldcommissie nog meer kan betrekken bij het meedenken over actuele thema's die leven in de praktijk.

Gezien bovenstaande positieve bevindingen, en met inachtneming van de ontwikkelpunten, komt het panel op standaard 1 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

De opleiding wordt aangeboden als een vierjarige voltijd bacheloropleiding van 240 EC. Elk jaar is verdeeld in vier blokken van 10 lesweken, met elk blok een studiebelasting van 15 EC. Het eerste en tweede studiejaar bestaan uit theorie en projecten en omvatten beide 60 EC. In het derde studiejaar volgen studenten een half jaar stage van 30 EC en een half jaar een minor, ook van 30 EC. Het vierde studiejaar bestaat uit een half jaar theorie en projecten van 30 EC en tot slot een half jaar afstuderen, ook van 30 EC. Tabel 3 toont een schematische weergave van het gehele curriculum. In Tabel 4 is, ter illustratie, jaar 1 gedetailleerd uitgewerkt.

Tabel 3. *Schematische weergave curriculum Toegepaste Wiskunde.*

| | Blok 1 | Blok 2 | Blok 3 | Blok 4 |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Jaar 1 | Major | Major | Major | Major |
| Jaar 2 | Major | Major | Major | Major |
| Jaar 3 | Minor of stage | Minor of stage | Minor of stage | Minor of stage |
| Jaar 4 | Major | Major | Afstuderen | |

Tabel 4. *Gedetailleerde schematische weergave van het eerste jaar Toegepaste Wiskunde.*

| | Blok 1 | Blok 2 | Blok 3 | Blok 4 |
|---------------|-------------------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Jaar 1 | Basiswiskunde | Differentiaalrekening | Integraalrekening | Modelleren |
| | Caleidoscoop | Inleiding programmeren | Visual Basic for Applications | VBA-project |
| | Beschrijvende Statistiek | Lineaire Algebra 1 | Kansverdelingen | Lineaire Algebra 2 |
| | Grafentheorie | Operations Management | Lineair programmeren | Verzekeringswiskunde |
| | Communicatieve vaardigheden 1 | Projectvaardigheden | Onderzoeksvaardigheden | Communicatieve vaardigheden 2 |

Dekkende verbinding leerresultaten – programma

In het Landelijk Beroepsprofiel zijn aan de beoogde leerresultaten competentieniveaus toegekend. Deze niveaus zijn uitgedrukt in cijfers I, II of III, achtereenvolgens corresponderend met 'hoofdphase bekwaam', 'afstudeerbekwaam', en 'startbekwaam'. In Tabel 2 is per leerresultaat aangevuld welk minimaal eindniveau bereikt dient te worden door de studenten.

De beoogde leerresultaten zijn in het curriculum vertaald naar leerdoelen per onderwijseenheid. Ter illustratie; voor het vak Modelleren, wat studenten volgen in jaar 1, blok 4, is één van de leerdoelen 'De student kan bij een gegeven casus op onderbouwde wijze een geschikte wiskundige methode kiezen waarmee de casus opgelost kan worden'. Dit sluit aan bij het beoogde leerresultaat Ontwerpen.

Vormgeving curriculum

Studenten krijgen in elk focusgebied theoretische vakken en practica en/of een bijbehorend project aangeboden. De projecten worden dus gekoppeld aan een theorievak dat in dezelfde periode wordt gegeven. Een voorbeeld is het vak Projectvaardigheden in jaar 1, waarbij studenten in samenwerking met KLM de omkeertijden van vliegtuigen gaan verkorten. De

theorie gekoppeld aan dit project komt vervolgens terug in het vak Operations Management en in het vak Grafentheorie.

Studenten blijken echter niet altijd de samenhang van het programma duidelijk te herkennen. Zo vertelde een vierdejaars student het panel dat zij het niet altijd duidelijk vindt hoe theorievakken toegepast dienen te worden. De opleiding blijkt hiervan op de hoogte en is voornemens in het nieuwe curriculum meer samenhang te creëren door theorie en projecten nog meer geïntegreerd aan te bieden.

De opleiding kent verschillende werkvormen. De meeste theorievakken hebben een combinatie van hoor- en werkcolleges. De projecten worden in groepjes uitgevoerd. Practicumopdrachten worden soms in groepjes en soms individueel gedaan. Ten tijde van de coronacrisis zijn alle lessen in het studiejaar 2019-2020 online gegeven via Blackboard Collaborate Ultra of Microsoft Teams. Sinds het begin van het studiejaar 2020-2021 heeft de opleiding besloten om de eerstejaars de lessen fysiek te laten volgen in combinatie met online lessen. Er was dan steeds een halve klas aanwezig en de andere helft volgde de les online. Studenten zijn tevreden over hoe de opleiding dit heeft opgepakt. Eerste- en tweedejaars studenten geven bij het panel aan zich verbonden te voelen met de opleiding, ondanks de online lessen.

Beroepsvaardigheden

Het panel ziet dat de studenten tijdens de opleiding ruim voldoende in aanraking komen met beroepsvaardigheden. Ten eerste lopen studenten een stage in jaar 3 en een afstudeerstage. In jaar 3 doen studenten een half jaar stage. Studenten zoeken zelf een stageplek en werken vervolgens mee in het bedrijf. Eén student die het panel sprak liep zijn derdejaarsstage op een HR-afdeling waarbij hij onder andere analyses doet op de opname van verlofdagen.

Ten tweede stelt het panel vast dat de studenten binnen de opleiding projecten uitvoeren die gericht zijn op de praktijk. Zo doen studenten een project voor vervoersbedrijf HTM, waarbij zij met behulp van wiskundige modellen bepalen waar de camera's onder de trams moeten zitten. Tot slot krijgen studenten professionaliseringsvakken. Zo krijgen ze in jaar 2 een sollicitatietraining waarbij ze onder andere leren om sollicitatiebrieven te schrijven. Ook krijgen studenten het vak Wereldwiskunde. Hier leren zij kritisch nadenken over de impact die wiskundige methoden kunnen hebben op relevante praktijkproblemen.

Ondanks dat studenten regelmatig te maken krijgen met de praktijk, lijkt het beroeps-perspectief niet voor alle studenten even duidelijk. Uit het gesprek met de studenten blijkt dat niet alle studenten weten wat zij na de opleiding kunnen en willen gaan doen. Het panel vernam dat de opleiding stappen onderneemt om de studenten een beter beroepspectief te bieden.

Zo heeft de opleiding stageterugkomdagen, waarbij derdejaars studenten eerste- en tweedejaars studenten laten zien waar ze mee bezig zijn in hun stage. Ook heeft de opleiding in het eerste jaar een 'diploma en dan-bijeenkomst'. Hierbij krijgen studenten uit het eerste jaar informatie over wat zij met de opleiding kunnen in het werkveld.

Het panel vernam dat de alumni de 'imperfectie' in de opleiding hebben gemist, die zij wel in de beroepspraktijk tegenkomen. Dit zit met name in de volledige en uitgesplitste datasets die studenten tijdens veel de opleiding krijgen. In de praktijk ontvangen toegepaste wiskundigen een ruwe dataset die nog gevormd moet worden. Om studenten nog beter op de praktijk voor te bereiden zou de opleiding nog vaker kunnen werken met ruwe datasets.

Onderzoeksvaardigheden

Het panel constateert dat de opleiding onderzoeksvaardigheden op een stapsgewijze manier aanbiedt aan de studenten. Dit blijkt onder meer uit moduleopdrachten die de studenten in de diverse jaren en periodes moeten uitvoeren. Zo leren studenten in jaar 1, blok 4 de moduleercyclus aan. Deze cyclus vormt de basis voor het doen van wiskundig onderzoek.

In het tweede jaar is er bijvoorbeeld het OR-project. Hierbij moeten de studenten een model maken voor het roosteren van reserveringen in vakantiewoningen. Hiervoor krijgen de studenten een database aangeleverd en beginnen ze met het doen van literatuuronderzoek naar passende algoritmes. Studenten doorlopen hierbij de volledige modelleercyclus.

Ter ondersteuning van de ontwikkeling van een kritische houding en onderzoekend vermogen, volgen de studenten verder diverse trainingen en practica. In jaar 1 leren studenten bijvoorbeeld het lezen en interpreteren van een wetenschappelijk artikel. Ook leren zij literatuur te zoeken. Bovendien is de opleiding aangesloten bij het lectoraat Technology for Health in de vorm van een docent die voor 0,4 fte onderzoekstijd heeft.

Internationalisering

Door middel van internationalisering wil de opleiding ervoor zorgen dat afgestudeerden kunnen functioneren binnen het internationale werkveld van Toegepaste Wiskunde. Aansluitend bij deze visie wordt er binnen het curriculum onder andere aandacht besteed aan Engelse schrijfsprekvaardigheden (jaar 2) en internationale wetenschappelijke literatuur (jaar 1). Daarnaast krijgt internationalisering ook invulling door een multiculturele groep van docenten en studenten.

Ook krijgen studenten de mogelijkheid om voor hun stage of minor naar het buitenland te gaan. Hoewel de opleiding dit probeert te stimuleren wordt er momenteel nog weinig gebruik van gemaakt. Studenten geven aan wel geïnteresseerd te zijn, maar het actief zelf regelen en de extra kosten houden hen vaak tegen. De opleiding is voornemens hier in het nieuwe curriculum meer aandacht aan te besteden door te beginnen met voorlichtingsdagen in het tweede jaar.

De studievereniging Fibonacci organiseert ieder jaar een internationale studiereis waarbij er een bezoek is ingepland naar een internationale universiteit en een internationale zakenpartner van de studievereniging. Studenten kunnen optioneel aan de studiereis deelnemen.

Instream en uitval

De opleiding hanteert de wettelijke instroomeisen en heeft deze vastgelegd in de Onderwijs- en Examenregeling (OER), zo constateert het panel. Een student wordt toegelaten tot de opleiding Toegepaste Wiskunde met een havo-, vwo- of mbo-diploma niveau 4. Om te zorgen dat studenten beginnen met voldoende basiskennis wiskunde zijn aan het havo- en vwo-diploma aanvullende eisen gesteld. Met een havo-diploma zijn leerlingen toelaatbaar met de profielen Natuur en Techniek, Natuur en Gezondheid, Economie en Maatschappij met Wiskunde B, en Cultuur en Maatschappij met Wiskunde B. Voor het vwo-diploma geldt dat leerlingen toelaatbaar zijn met profielen Natuur en Techniek, Natuur en Gezondheid, Economie en Maatschappij, en Cultuur en Maatschappij met Wiskunde A of B. Volwassenen van 21 jaar en ouder die niet voldoen aan de vereiste vooropleiding kunnen toegang krijgen tot de opleiding door te slagen voor een 21+-toets waarin onder andere het wiskundeniveau wordt getoetst.

Het grootste instromende deel van de studenten is afkomstig van de havo (80-85%). In de meeste gevallen hebben zij een Natuur en Gezondheid- of een Natuur en Techniek-profiel. De opleiding kent ook een toenemende instroom van vwo-studenten. In veel gevallen hebben deze studenten eerst een propedeuse op de universiteit gevolgd, maar hebben zij niet voldoende studiepunten gehaald. Van alle studenten is ongeveer 40% vrouw.

Aan de voorkant kunnen aspirant-studenten de open dag bezoeken en/of aan een meeloopdag deelnemen. Bij de open dag wordt er nader ingegaan op wat studenten van de opleiding kunnen verwachten. Tijdens de meeloopdag krijgen studenten een beeld van hoe het is om op De Haagse Hogeschool te studeren. De opleiding biedt in het eerste blok van jaar 1 studenten de mogelijkheid om steunlessen te volgen. Hierbij kunnen studenten achterhalen waar gaten in hun voorkennis zitten en waar ze aan moeten werken.

De opleiding kent een hoge uitval. Zo was de uitval in jaar 1 in 2018 53,4%. Een deel van de uitval wordt door de opleiding verklaard door de doorstroom naar het wetenschappelijke onderwijs. Het andere deel van de uitval proberen ze te voorkomen door persoonlijke begeleiding, goede voorlichting vooraf en een helder curriculum. Het panel merkt dat de opleiding investeert in voorlichting voor aspirant-studenten. De opleiding constateert echter dat veel uitvallers geen gebruik maken van het aanbod aan voorlichting of extra begeleiding. Om deze groep te bereiken is de opleiding voornemens in het nieuwe curriculum toetsen naar voren te halen, zodat studenten sneller geconfronteerd worden met hun niveau.

Docenten

Het docententeam van de opleiding Toegepaste Wiskunde van De Haagse Hogeschool bestaat uit 14 medewerkers. De studenten typeren het grootste deel van hun docenten als kwalitatief goed en betrokken. De deskundigheid van de docenten blijkt ook uit hun cv's. Van het onderwijzend personeel heeft 64% een masterdiploma en 36% heeft een PhD-traject afgerond. Daarmee hebben de docenten een bijzonder hoog opleidingsniveau. De docenten studeerden onder andere Wiskunde, Econometrie en Technische Natuurkunde. Zodoende heeft de opleiding op elk van de focusgebieden gespecialiseerde docenten.

Op dit moment beschikt 79% van de docenten over een BKE. Docenten die nog niet over een BKE beschikten hebben in 2020 een cursus gevolgd. Als gevolg van de coronacrisis heeft een aantal docenten deze cursus nog niet kunnen afronden. De opleiding verwacht echter in de nabije toekomst dat alle docenten beschikken over een BKE.

Binnen het docententeam heerst een goede sfeer, zo hoort en merkt het panel tijdens de audit. Het team is klein en daardoor erg hecht. Het panel merkt op dat het team alles samen doet en veel zaken tegelijkertijd oppakt. Hoewel het panel het mooi vindt om te zien dat men samenwerkt, is het van mening dat er winst te behalen valt op effectiviteit.

Ook ziet het panel dat de docenten veel verschillende rollen hebben en zij daarmee steeds andere petten dragen. Momenteel gaat dit in goed vertrouwen, maar deze constructie is volgens het panel kwetsbaar omdat rollen en verantwoordelijkheden zo door elkaar lopen. Zo is er een docent lid van de beroepenveldcommissie, de stage- en afstudeercommissie en de toetscommissie en is deze docent ook een aandachtsfunctionaris en coördinator van het eerste jaar. Het panel raadt de opleiding aan hier aandacht voor te blijven houden.

De opleiding is voornemens om te gaan werken in resultaatverantwoordelijke teams. Resultaatverantwoordelijke teams zijn zelf verantwoordelijk voor resultaatafspraken en geven ruimte aan de autonomie en de professionaliteit van de medewerkers. De opleiding verwacht dat met de invoering van resultaatverantwoordelijke teams meer docenten kennis en expertise kunnen opbouwen, zodat er niet maar een aantal docenten met specialistische kennis zijn en vervanging makkelijker mogelijk is ('key person risk' neemt af). Momenteel zijn de coördinatoren van de focusgebieden bezig met onderlinge kennisdeling. Dit is een eerste stap die voor het ontwikkelen van het nieuwe curriculum wordt genomen en in de tweede stap zal dit worden uitgebreid naar de andere docenten in het team. Het panel ziet dit als positieve ontwikkeling en heeft er vertrouwen in dat resultaatverantwoordelijke teams kunnen bijdragen aan de continuïteit op lange termijn.

Op diverse manieren besteedt de opleiding aandacht aan de professionalisering van het personeel. Docenten hebben de ruimte om 10% van hun uren te besteden aan professionalisering. De ene helft van deze uren wordt aangewezen door de werkgever en de andere helft is voor de eigen keuze van de docent. Zo volgt een van de docenten momenteel een cursus begeleiding en coaching van studenten.

Het docententeam ontvangt waardering van studenten. Volgens de studenten zijn de docenten toegankelijk en doen zij hun best om het uiterste uit een student te halen. De waardering van studenten blijkt onder meer uit de gepersonaliseerde mokken die docenten cadeau hebben gekregen van de studenten.

Voorzieningen

De opleiding Toegepaste Wiskunde wordt gegeven op de campus van De Haagse Hogeschool in Delft. Tijdens de audit heeft het panel een rondleiding gekregen in het gebouw. Hierbij is het panel langs de docentenkamers geleid, de verschillende studieplekken, het aangebouwde 'tuinhuis' en de kamer van de studievereniging Fibonacci.

De voorzieningen zijn volgens het panel ruimschoots op orde. Er zijn veel studieplekken. Ook zijn er voldoende rustige plekken waar studenten zich kunnen terugtrekken, waaronder een stilleruimte. Er zijn tevens voorzieningen voor studenten met een studiebeperking. Zo zijn er speciale lokalen waar studenten die extra tijd nodig hebben hun tentamen maken. Er zijn voldoende computers beschikbaar in computerlokalen waar studenten bijvoorbeeld vakken krijgen zoals programmeren.

Informatievoorziening

De informatievoorziening is op orde. Via een studiewijzer krijgen studenten informatie over de verschillende onderwijseenheden in termen van inhoud, competenties, toetsing en beoordeling. Voor elk vak is er tijdig een studiewijzer beschikbaar via Blackboard (ELO). Via de OER is het voor studenten inzichtelijk op welke wijze toetsing van vakken, projecten en stages plaatsvindt. Studenten kunnen digitaal literatuur raadplegen via Science Direct en IEEE en krijgen hier uitleg over via (online) trainingen en samenwerkingen met de bibliotheek.

Begeleiding

Studenten worden via studieloopbaanbegeleiding (SLB) begeleid bij het ontwikkelen van studievaardigheden. SLB is altijd gekoppeld aan een vaardigheidsvak/-project. Studenten leren hier bijvoorbeeld feedback geven en ontvangen, persoonlijke leerdoelen formuleren en gedragskenmerken aantonen aan de hand van de STARR-methodiek. SLB helpt studenten ook met het zichzelf presenteren als toegepast wiskundige en het vinden van en solliciteren naar geschikte stageplaatsen. Daarnaast heeft iedere student een persoonlijke SLB'er die hem gedurende de hele studie begeleidt in de voortgang van de studie.

De begeleiding in de vorm van SLB wordt door de studenten als fijn ervaren. Studenten zijn over het algemeen zeer tevreden over hun persoonlijke SLB'er, en voelen zich gezien en gehoord. De SLB'ers worden ervaren als open, eerlijk en geven goede tips en feedback, aldus de studenten.

Studenten die extra begeleiding nodig hebben kunnen dit krijgen via hun persoonlijke SLB'er. Daarnaast is een van de TW-docenten ook aandachtsfunctionaris. Die docent kan de student ondersteunen bij extra voorzieningen. Zo kan deze functionaris een student met autisme helpen bij het zoeken van woonruimte, of een student ondersteunen die angst ervaart bij het zoeken van een stageplaats.

Weging en Oordeel

In het oordeel weegt het panel mee dat de opleiding een realistisch en studeerbaar programma kent dat aansluit bij het werkveld. De opleiding toont aan dat er sprake is van een sluitende relatie tussen de beoogde leerresultaten en de leerdoelen van de onderdelen van het programma.

In het huidige curriculum krijgen studenten in elk focusgebied theoretische vakken en practica en/of een bijbehorend project aangeboden. Het panel weegt mee dat studenten het echter lastig vinden om de samenhang duidelijk in het programma te herkennen. De opleiding is hiervan op de hoogte en is voornemens in het komende nieuwe curriculum meer samenhang te creëren door theorie en praktijk nog meer geïntegreerd aan te bieden.

Beroepsvaardigheden komen duidelijk terug in het curriculum, waarbij het panel meeweegt dat studenten twee stages lopen, projecten uitvoeren die gericht zijn op de praktijk, professionaliseringsvakken volgen en in het vak Wereldwiskunde kritisch leren nadenken over de impact die wiskundige methoden kunnen hebben op relevante praktijkproblemen. Maar het is voor studenten soms onduidelijk welke baan zij na hun opleiding kunnen gaan vervullen. Het panel weegt in het oordeel mee dat de opleiding het beroepsperspectief van de studenten wil vergroten door meer voorlichtingen en workshops te gaan geven.

Onderzoeksvaardigheden komen op een passende wijze terug in het curriculum, omdat studenten via moduleopdrachten de basis leren voor het doen van wiskundig onderzoek door verschillende theoretische en praktische lessen. Ook volgen studenten trainingen en practica voor de ontwikkeling van een kritische houding en onderzoekend vermogen. In het oordeel weegt het panel mee dat de opleiding meer gebruik zou kunnen maken van ruwe data voor de projecten, zodat de studenten nog beter worden voorbereid op de praktijk, waar ze ook te maken krijgen met ruwe data.

Internationalisering is uitgewerkt op een manier passend bij de visie van de opleiding. De opleiding hanteert de wettelijke instroomeisen en zorgt er aan de voorkant voor dat aspirant-studenten voldoende ingelicht zijn over de opleiding. Het panel waardeert deze aanpak en heeft vertrouwen in de acties die de opleiding onderneemt om de hoge uitval te verkleinen.

Het docententeam is bevolgen, enthousiast en inhoudelijk voldoende gekwalificeerd om uitvoering te geven aan het onderwijsprogramma. Het team is klein waardoor er een hechte groep is ontstaan die veel waardering krijgt van zowel studenten als het management van de opleiding. Doordat het team erg klein is, hebben de docenten veel verschillende rollen en dragen zij daarmee steeds andere petten. Hoewel dit momenteel in goed vertrouwen loopt, raadt het panel de opleiding aan aandacht te blijven hebben zodat rollen en verantwoordelijkheden niet door elkaar gaan lopen.

De opleiding heeft een goed geoutilleerde locatie in Delft. Het panel waardeert de hoeveelheid studieplekken en de speciale stilteruimtes waar studenten zich kunnen terugtrekken. De begeleiding van studenten wordt adequaat opgepakt door de studieloopbaanbegeleiding, waarbij er veel persoonlijke aandacht is voor de studenten. Positief vindt het panel de toegang tot extra begeleiding voor studenten die dat nodig hebben.

De opleiding is op een adequate wijze omgegaan met de beperkingen die het coronavirus met zich meebrengt, waarbij het panel meeweegt dat fysieke lessen zoveel mogelijk zijn gecontinueerd, studenten tevreden zijn met de aanpak van de opleiding en waar nodig lessen online zijn gegeven, zonder noemenswaardige consequenties voor de kwaliteit van het onderwijs.

Met inachtneming van de genoemde ontwikkelpunten komt het panel voor standaard 2 tot het oordeel '**voldoet**'.

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

Aan de basis van het toetssysteem van de opleiding Toegepaste Wiskunde staat het toetshandboek van de faculteit Technologie, Innovatie en Samenleving (TIS). Toetsing wordt binnen de faculteit ingezet als leermiddel, wat studenten inzicht geeft in hun ontwikkeling en (studie)aanpak. Het panel stelt vast dat het toetssysteem op orde is. De toetsen verhouden zich op inzichtelijke wijze tot de beoogde leerresultaten, er is sprake van een passende variëteit aan toetsvormen (o.a. schriftelijke toetsen, assessments, verslagen en computertoetsen), er is balans tussen individuele- en groepsbeoordelingen, en de kwaliteitszorg rondom de toetsing is helder beschreven en wordt conform uitgevoerd.

Kenmerken systeem van toetsen en beoordelen

Het toetsbeleid is er op gericht om de toetskwaliteit te garanderen aan de hand van vier kwaliteitscriteria: validiteit, betrouwbaarheid, transparantie en haalbaarheid. Het panel stelt vast dat de opleiding verschillende mechanismen inzet om dit te realiseren. Zo is voor iedere toets vastgelegd welke leerdoelen het aftoetst, is er een toetsmatrijs of beoordelingsformulier met beoordelingscriteria beschikbaar en wordt bij de totstandkoming hiervan het vierogenprincipe gehanteerd. Alle docenten hebben een BKE of worden daar momenteel voor opgeleid.

In voorbereiding op de audit bekeek het panel, naast de afstudeerdossiers, een aantal gemaakte en nagekeken toetsen uit verschillende jaren. Op basis van deze steekproef en de gevoerde gesprekken komt het panel tot de conclusie dat het niveau van de toetsen op orde is. De beoordelingsformulieren bevatten duidelijke criteria en rubrics. Wel is het panel van mening dat de toelichting en de feedback op de beoordeling uitgebreider kan. Dit geldt voor de gehele linie van toetsen en beoordelen, dus ook voor de eindwerken.

Het panel is van oordeel dat de opleiding adequaat omgaat met meeliftgedrag. Zo wordt er aan het begin van ieder project een samenwerkingsovereenkomst opgesteld die door ieder lid wordt ondertekend. De projectgroep bedenkt zelf wat deze samenwerkingsovereenkomst bevat. Wanneer de 'regels' uit de overeenkomst worden overtreden bespreekt de groep dit met de docent. Bij een aantal projecten, zoals het AR-project, maken studenten eerst een opdracht. Op basis van de prestatie van deze opdracht worden de groepjes gevormd. Zo zitten er studenten bij elkaar die op een gelijke wijze presteren. Studenten laten het panel weten meeliftgedrag mee te maken, maar zij vinden dat de opleiding er op een adequate wijze op inspringt. Het aantal studiepunten dat de studenten verdienen met groepswork is 34 EC. Van deze 34 EC zijn 12 EC vakken die geen individuele component hebben. Mogelijkheden tot meeliften zijn dus beperkt.

Het panel vernam van studenten dat de toetsinzage beperkt is en dat er geen notities gemaakt mogen worden. Studenten krijgen de mogelijkheid de toets in te zien na uiterlijk 10 werkdagen en 3 dagen voor de herkansing, zoals vastgelegd in de OER. De docenten hebben onderling met elkaar afgesproken dat er door de studenten geen aantekeningen gemaakt mogen worden tijdens de toetsinzage. Studenten laten het panel weten dit als een gemis te ervaren, zeker omdat zij vaak waardevolle informatie uit een toetsinzage kunnen halen en dit graag willen noteren om er zo van te kunnen leren.

Toetsing in coronatijd

Vanaf maart 2020 tot het einde van het studiejaar 2019-2020 is, in overleg met de examencommissie, overgegaan op alternatieve toetsing. Toetsing van de meeste vakken is online uitgevoerd. Voor sommige vakken konden de studenten de toets thuis maken. De studenten kregen de toets via blackboard waarna ze de gemaakte toets moesten uploaden op blackboard. Een aantal andere vakken, zoals differentiaal- en integraalrekening zijn fysiek afgenomen zodra de landelijke maatregelen daar ruimte voor boden. Vanwege de maatregelen lukte het niet om het vak numerieke wiskunde fysiek af te toetsen. Er is uiteindelijk gekozen voor een alternatieve toetsing op basis van wekelijkse individuele opdrachten. De opleiding heeft alle toetsen van het studiejaar 2019-2020 in hetzelfde studiejaar kunnen afnemen.

Sinds studiejaar 2020-2021 is de toetsing weer volledig fysiek georganiseerd. Het kan echter voorkomen dat studenten als gevolg van quarantaineregels niet naar school kunnen komen op het moment van de toets. De opleiding heeft er daarom voor gekozen om elke schriftelijke toets driemaal per jaar aan te bieden, met een maximum deelname van twee toetsen per vak per student.

De stages zijn voor vrijwel alle studenten doorgestaan, weliswaar deels vanuit huis. Ook de afstudeerstages hebben veelal doorgang kunnen vinden. Wel hadden studenten meer moeite met het vinden van een stageplaats. De stage- en afstudeercommissie heeft hierom extra sessies ingericht voor de studenten die problemen hadden bij het vinden van de stageplaats. Hierbij hebben ze extra hulp gekregen in de vorm van tips en adviezen. Daarnaast is het aanbod van stageplaatsen vanuit de opleiding naar de studenten toe vergroot, dankzij inzet van de netwerkcommissie.

Afstudeerprogramma

Het afstuderen bestaat uit een afstudeerstage met een afstudeeropdracht en resulteert in een onderzoeksrapport. Ter afsluiting geven de studenten nog een presentatie en voeren zij hun verdediging. Het cijfer van het onderzoeksrapport is als volgt opgebouwd: kennis en inzicht (20%), onderzoeksmethode, theoretisch kader en literatuurgebruik (20%), wiskundige analyse en conclusie (40%) en rapportage (20%). De totale eindbeoordeling wordt bepaald op basis van het onderzoeksrapport (60%), professioneel handelen (20%) en presentatie en verdediging (20%). Het professioneel handelen betreft de wijze waarop de student gefunctioneerd heeft tijdens het afstuderen; het betreft werkhouding, communicatie en persoonlijke ontwikkeling.

Voordat de student kan beginnen met afstuderen houdt hij of zij een afstudeerpitch voor twee leden van de stage- en afstudeercommissie. Na de pitch dient de student dit, aangevuld met de opmerkingen van de pitch, op papier te zetten in het goedkeuringsformulier. Na goedkeuring kan de student starten met het afstuderen.

Het afstuderen wordt beoordeeld door een afstudeerbegeleider en een tweede examinerator. Bij de afstudeerzitting zijn ook de bedrijfsbegeleider en een gecommiteerde aanwezig. De gecommiteerde is een extern persoon vanuit het beroepenveld die toezicht houdt op het afstudeerproces en is geen beoordelaar (kan wel advies uitbrengen). De bedrijfsbegeleider is geen beoordelaar – de bedrijfsbeoordeling wordt wel als input/advies meegenomen bij het formulier dat gebruikt wordt bij de beoordeling van het professioneel handelen.

Het panel constateert dat in de praktijk inderdaad vaak het advies van de bedrijfsbegeleider als beoordeling wordt overgenomen. Gezien het feit dat de afstudeerbegeleider niet volledig zicht heeft op het presteren van de student bij het afstudeerbedrijf, in tegenstelling tot de bedrijfsbegeleider, vindt het panel het logisch dat het advies vanuit het bedrijf als beoordeling wordt overgenomen. Wel is het panel van mening dat de beoordeling over het wiskundig inhoudelijk deel bij de opleiding moet liggen.

De afstudeerdossiers zijn op orde. Zoals eerder genoemd ziet het panel wel graag een uitgebreidere beoordeling en motivering op de rubrics. Ook zou het panel het waardevol vinden als de formulieren van de eerste en tweede beoordelaar samen met de eindbeoordeling gearhiveerd worden, om zo inzichtelijk te hebben hoe de uiteindelijke beoordeling tot stand is gekomen.

Kwaliteitsborging

De faculteit Technologie, Innovatie en Samenleving (TIS) kent meerdere examencommissies. De examencommissie van de opleiding Toegepaste Wiskunde houdt tevens toezicht op de opleidingen Process & Food Technology en Technische Natuurkunde. De examencommissie bestaat uit een voorzitter, secretaris, één extern lid en drie leden vanuit de toetscommissies (één lid van iedere opleiding). De opleiding heeft een aparte toetscommissie die uit drie leden en een voorzitter bestaat. De voorzitter is ook lid van de examencommissie.

Tijdens de audit sprak het panel met de voorzitter van de examencommissie, de voorzitter van de toetscommissie (en tevens lid examencommissie) en nog drie leden van de toetscommissie. Op basis van zowel dit gesprek, als ook aan de hand van het jaarverslag, stelt het panel vast dat de commissies in control zijn en hun (wettelijke) taken vervullen. De examencommissie benoemt de examinatoren, neemt besluiten over vrijstellingen, buigt zich over binnengekomen klachten, bestudeert de evaluaties van iedere module en laat steekproeven uitvoeren naar de toetskwaliteit. De toetscommissie voert de controle uit op naleving van de afspraken in het toetshandboek. Ook doet de toetscommissie een periodieke controle van alle toetsten inclusief toetsmatrijs, beoordelingsformulieren, antwoordmodellen en resultaatanalyses. Sterk vindt het panel de toetsscreening die wordt uitgevoerd door de toetscommissie. Dit gaat volgens een 'meerjarenplan toetsscreening', waarbij binnen vier jaar elke toets van elk vak één keer is gescreend. De uitkomsten worden besproken met de betrokken docenten.

De opleiding heeft een eigen opleidingscommissie (OC) die onderwijsbeoordelingen uitvoert. De OC heeft instemmingsrecht op alles wat met de inhoud van de opleiding te maken heeft, bijvoorbeeld het onderwijsleerplan in de OER en de manier waarop het onderwijs wordt geëvalueerd. De studentleden van de OC organiseren na afloop van elk blok de zogenoemde blokevaluaties die mondeling worden afgenomen en waarvan een schriftelijk verslag door de studentleden wordt gemaakt voor de docenten; contact en verspreiding hiervan gaat via de opleidingsmanager. Indien de blokevaluaties daar reden toe geven, worden geëvalueerde vakken in het curriculum waar nodig doorontwikkeld.

Weging en Oordeel

Het panel concludeert dat de opleiding beschikt over een gedegen en goed uitgewerkt toetsstelsel. De toetsen verhouden zich tot de geformuleerde leerdoelen en de gegeven beoordelingen komen op een valide en betrouwbare wijze tot stand. Beoordelingscriteria voor zowel toetsen als stages en projecten zijn duidelijk geformuleerd. Het vier-ogenprincipe wordt op een adequate wijze toegepast. Ook gaat de opleiding op een adequate manier om met meeliftgedrag. In zijn overweging neemt het panel mee dat de toelichting en de feedback op de beoordeling van zowel de toetsen als de eindwerken uitgebreider kan.

Het afstudeertraject dekt alle beoogde leerresultaten af. De wijze van afstuderen met een individuele afstudeerstage en -opdracht, resulterend in een onderzoeksrapport, zit goed in elkaar. Het panel weegt mee dat de uiteindelijke beoordeling nog inzichtelijker gemaakt kan worden door zowel de formulieren van de eerste als de tweede beoordelaar, samen met de eindbeoordeling, te archiveren.

Zowel de examencommissie als de toetscommissie is goed geëquipeerd en vervult haar rol naar behoren. Beide teams komen sterk over en hebben de zaken op orde. Met inachtneming van het benoemde aandachtspunt komt het panel voor standaard 3 tot het oordeel **'voldoet'**.

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

Het panel heeft van vijftien studenten, afgestudeerd in de studie jaren 2019-2020 en 2020-2021, de afstudeerdossiers (inclusief ingevulde beoordelingsformulieren) bestudeerd. Bij de totstandkoming van de gestratificeerde steekproef heeft het panel ervoor gezorgd dat alle cijfers naar rato vertegenwoordigd waren. De afstudeerdossiers bevatten een onderzoeksrapport en een beoordelingsformulier. Het panel heeft alle vijftien afstudeerdossiers, aan de hand waarvan de opleiding het eindniveau van de studenten beoordeelt, aan een review onderworpen met gebruikmaking van de beoordelingsformulieren van de opleiding zelf.

Het panel is van oordeel dat de studenten middels het afstudeertraject, aantonen dat zij de beoogde leerresultaten behalen. De panelleden kunnen zich goed vinden in de cijfers die door de examinatoren zijn gegeven.

De dossiers laten zien dat de studenten gedegen te werk gaan bij de totstandkoming en uitvoering van hun onderzoeksplan, dat zij weten welke onderzoeksmethodes passen bij de onderzoeksvraag en dat zij hun keuze voor een bepaalde wiskundige analyse kunnen onderbouwen. Het panel merkt verder op dat studenten weten hoe zij een gestructureerd verslag moeten opstellen. Wel ziet het panel dat bij enkele werken de wiskundige analyses niet hoog werden beoordeeld. De opleiding constateert dat zij de lat voor wiskundige analyse hoog heeft liggen, vergeleken met andere opleidingen Toegepaste Wiskunde in Nederland. Momenteel voert de opleiding in het Landelijk Overleg de discussie wat de lat moet zijn en waar deze moet liggen, zoals nu reeds het geval is.

Functioneren in de praktijk

De vertegenwoordigers uit het werkveld met wie het panel sprak, zijn positief over de stagiairs, afstudeerders en alumni van de opleiding Toegepaste Wiskunde van De Haagse Hogeschool. De alumni merken op dat zij door de opleiding goed zijn voorbereid op het werkveld. Dat wil zeggen dat de opleiding afgestudeerden opleidt conform het startbekwaam zijn zoals afgesproken in het competentieprofiel. De wiskundige kennis van afgestudeerden van de opleiding Toegepaste Wiskunde wordt door het werkveld als pluspunt gezien ten opzichte van IT-opleidingen.

De werkveldvertegenwoordigers zijn tevreden over de studenten en de opleiding. Zij geven aan dat studenten binnenkomen met een hoog niveau en erg zelfstandig zijn. Ze zijn in staat om kennis toe te passen op vraagstukken die binnen het bedrijf spelen.

Weging en Oordeel

Het panel concludeert dat de studenten met de afstudeerproducten laten zien dat zij de beoogde leerresultaten hebben behaald. Het werkveld is te spreken over de kwaliteit en het functioneren van de alumni en de alumni vinden dat de opleiding hen adequaat heeft voorbereid op het werkveld. Op basis van de positieve bevindingen komt het panel voor standaard 4 tot het oordeel **'voldoet'**.

5. ALGEMEEN EINDOORDEEL

Gegeven het feit dat het panel alle standaarden als 'voldoet' beoordeelt, komt het op basis van de beslisregels van de Beperkte Opleidingsbeoordeling van de NVAO voor de hbo-bacheloropleiding Toegepaste Wiskunde van De Haagse Hogeschool als geheel tot het oordeel 'positief'. Het panel adviseert de NVAO om de accreditatie van de opleiding Toegepaste Wiskunde van De Haagse Hogeschool te continueren.

Na instemming van de panelleden is dit rapport vastgesteld door de voorzitter te Den Haag op 31 januari 2022.

6. AANBEVELINGEN

In het rapport zijn diverse aanbevelingen benoemd. In dit hoofdstuk herhaalt het panel de meest substantiële aanbevelingen.

Positionering ten opzichte van de opleiding Applied Data Science & Artificial Intelligence

Het panel raadt de opleiding Toegepaste Wiskunde aan de eigen positionering scherp te houden ten opzichte van de nieuwe opleiding Applied Data Science & Artificial Intelligence. Een heldere beschrijving in de voorlichting kan helpen om het verschil tussen beide opleidingen duidelijk te maken naar zowel de opleidingen zelf als de aspirant-studenten en het werkveld.

Benutten beroepenveldcommissie

Hoewel de opleiding het beroepenveld betreft bij de vorming van het nieuwe curriculum, is het panel van mening dat deze samenwerking verder uitgediept kan worden. Het panel raadt de opleiding dan ook aan om de beroepenveldcommissie nog meer te betrekken bij het meedenken over actuele thema's die leven in de praktijk en hun adviesrol hierin te erkennen. Het gaat hierbij vooral om maatschappelijke thema's en het belang daarvan in de huidige samenleving.

BIJLAGE I**Scoretabel**

| Scoretabel paneloordelen De Haagse Hogeschool hbo-bacheloropleiding Toegepaste Wiskunde voltijd | |
|--|-----------------|
| Standaard | Oordeel |
| Standaard 1. De beoogde leerresultaten | voldoet |
| Standaard 2. Onderwijsleeromgeving | voldoet |
| Standaard 3. Toetsing | voldoet |
| Standaard 4. Gerealiseerde leerresultaten | voldoet |
| Algemeen eendoordeel | positief |

BIJLAGE II**Programma, werkwijze en beslisregels****Auditprogramma Beperkte Opleidingsbeoordeling t.b.v. hbo-bacheloropleiding Toegepaste Wiskunde – De Haagse Hogeschool – 25 oktober 2021**

| Tijd | Onderwerp | Gesprekspartners |
|---------------|---|---|
| 08.45 – 09.15 | Inloop en voorbespreking | |
| 09.15 – 10.00 | Gesprek met opleidingsmanagement | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Opleidingsmanager TW en TN ▪ Faculteitsdirecteur TIS ▪ Contactpersoon landelijk overleg ▪ Propedeusecoördinator ▪ Hoofd fasecoördinator |
| 10.00 – 10.15 | Pauze | |
| 10.15 – 11.00 | Gesprek met studenten | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vijfdejaars student ▪ Vierdejaars student ▪ Vierdejaars student en lid OC ▪ Derdejaars student ▪ Derdejaars student ▪ Tweedejaars student ▪ Eerstejaars student |
| 11.00 – 11.15 | Pauze | |
| 11.15 – 12.00 | Gesprek met docenten en coördinatoren | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Docent, coördinatie propedeuse, minor ingenieur en docent, aandachtsfunctionaris, lid stage en afstudeercommissie, lid netwerkcommissie, lid beroepenveldcommissie (BVC), coördinatie derdejaars stage, hoofdverantwoordelijke resultaat verantwoordelijk team (RVT) algemene wiskundige vaardigheden. ▪ Docent, coördinatie hoofdfase, hoofdverantwoordelijke studieloopbaanbegeleiding hoofdfase, minor ingenieur en docent, voorzitter stage en afstudeercommissie, coördinatie afstudeerstage, lid BVC, hoofdverantwoordelijke RVT operations research ▪ Docent, hoofdverantwoordelijke studieloopbaan begeleiding jaar 1, lid PR-commissie, lid OC, hoofdverantwoordelijke RVT professionaliseren ▪ Docent, voorzitter curriculumcommissie, minor applied data science, hoofdverantwoordelijke RVT data science ▪ Docent, lid stage en afstudeercommissie, afstudeercoördinator, hoofdverantwoordelijke RVT statistiek ▪ Docent, lid stage en afstudeercommissie, derdejaars stagecoördinator, medeverantwoordelijke bij de actuariële wiskunde |
| 12.00 – 13.00 | Lunch | |
| 13.00 – 13.30 | Rondleiding door het gebouw | |
| 13.30 – 14.15 | Gesprek met examencommissie en toetscommissie | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Voorzitter examencommissie ▪ Lid examencommissie en voorzitter toetscommissie |

| | | |
|---------------|----------------------------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lid toetscommissie en studieadviseur ▪ Lid toetscommissie ▪ Lid toetscommissie |
| 14.15 – 14.30 | Pauze | |
| 14.30 – 15.15 | Gesprek met beroepenveld | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Eigenaar Xi Advies B.V., gecommiteerde afstudeerzittingen ▪ Lid beroepenveldcommissie, oud gecommiteerde afstudeerzittingen, afgestudeerd TW HHs 2012 ▪ Afgestudeerd TW HHs 2020, werkzaam bij Priva B.V. ▪ Voorzitter beroepenveldcommissie, eigenaar Doing the Math |
| 15.15 – 15.45 | Gesprek met opleidingsmanagement | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Opleidingsmanager TW en TN ▪ Faculteitsdirecteur TIS |
| 15.45 – 16.45 | Pauze | |
| 16.45 – 17.15 | Terugkoppeling | |

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.

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 geen reacties.

Afstemming deelpanels binnen het cluster

De visitatie binnen dit cluster is uitgevoerd door de visitatiebureaus Hobéon en NQA waarbij Hobéon 4 hogescholen en NQA 1 hogeschool heeft beoordeeld. Gedurende het traject hebben de voorzitters van de betrokken kernpanels met elkaar 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. De tussen Hobéon en NQA gekalibreerde criteria voor de beoordeling maken onderdeel uit van deze instructie. 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 van zo veel mogelijk dezelfde secretaris vanuit zowel Hobéon als NQA en door de inzet van getrainde voorzitters.

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

- Zelfevaluatie Toegepaste Wiskunde
- Accreditatiedocumenten
 - Beroepenveld en netwerken
 - Activiteiten/documentatie met alumni
 - Enquête onder alumni
 - Ronde tafel bijeenkomst
 - Agenda en notulen BVC 2020-2021
 - Reglement BVC
- Curriculum
 - Input team TW (leerdoelen koppeling domeincompetenties)
 - Overzicht van het ingezette personeel naam, functie, omvang aanstelling, graad en deskundigheid
- Interne audit 2017-2018 documenten
- Jaarplannen TW
- Kennisdeling focusgebieden
- Onderwijs, kaders, profielen en domeincompetenties
 - BoKS
 - EQF-NLQF-CDIO documenten
 - Landelijk Opleidingsprofiel Toegepaste Wiskunde
 - HHs Onderwijsvisie en -kader
 - Opleidingskader
- Beoordelingsformulieren en studiewijzer stage, afstudeerhandleiding
- Kalibratie van afstudeerwerken landelijk overleg
- Begeleiding en coaching in De Haagse Hogeschool (visie en kader), inclusief Infographic zorgstructuur De Haagse Hogeschool (klik hier voor de online omgeving algemeen)
- Taakomschrijving aandachtsfunctionaris
- Studentenhoofdstuk
- Toets- en examencommissie
 - TISX TC-TW jaarverslagen 2019-2020 en 2020-2021 (in concept)
 - TISX EC-jaarverslag 2018-2019 en 2019-2020
 - TW OER 2019-2020 en 2020-2021
 - De Haagse toetsing
 - Toetshandboek TIS
- Overzichtslijst van *alle* recente eindwerken (of van portfolio's / werkstukken waaruit het door de student bereikte eindniveau kan worden afgeleid).
- Toetsopgaven + beoordelingscriteria en normering (antwoordmodellen) en een representatieve selectie van gemaakte toetsen (presentaties, stageverslagen, assessments, portfolio's e.d.) en beoordelingen.
- Representatieve selectie van handboeken en overig studiemateriaal.

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 10 augustus 2021 heeft de NVAO goedkeuring gegeven aan de samenstelling van het auditpanel t.b.v. de beoordeling van de opleiding Toegepaste Wiskunde van De Haagse Hogeschool, onder het nummer 010186. Deze opleiding behoort tot onderstaande visitatiegroep.

| | |
|----------------------|-------------------------|
| Naam visitatiegroep: | HBO Toegepaste Wiskunde |
|----------------------|-------------------------|

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 (Ynte) van der Meer | Voorzitter | Project Manager MoveDigi bij Windesheim en innovatie adviseur bij Kennispoort Regio Zwolle. |
| De heer Prof. dr. S. (Sandjai) Bhulai | Lid | Hoogleraar Business Analytics aan de Vrije Universiteit Amsterdam. |
| De heer P.G. (Philip) de Kroon | Lid | Docent Wiskunde en docent Onderzoek en Ontwerpen Technasium aan Keizer Karel College. |
| Mevrouw T.M. (Tanya) Menge | Studentlid | Student Toegepaste Wiskunde Fontys Hogescholen. |
| Mevrouw M.S. (Manon) van Mil MSc | Secretaris | NVAO-getraind secretaris en adviseur bij Hobéon. |

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.



Hobéon

Lange Voorhout 14
2514 ED Den Haag
+31 (0)70 30 66 800
info@hobeon.nl
www.hobeon.nl