

BEOORDELINGSRAPPORT

Beperkte opleidingsbeoordeling

hbo-bacheloropleiding
Toegepaste Wiskunde
voltijd

Fontys Hogescholen



Beperkte opleidingsbeoordeling

hbo-bacheloropleiding
Toegepaste Wiskunde
voltijd

Fontys Hogescholen

CROHO nr. 35168

Hobéon Certificering & Accreditatie

Datum

1 december 2021

Auditpanel

prof.dr.ir. C. Vuik (voorzitter)

drs. J. Poppelaars

dr.ing. M. Beckers

R.B.E. Sicam (student-lid)

Secretaris

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	28
BIJLAGE IV	Panel Samenstelling	29

1. BASISGEGEVENS

NAAM INSTELLING	Fontys Hogescholen
status instelling	Bekostigd
resultaat instellingstoets kwaliteitszorg	Positief (d.d. augustus 2019)
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	Data Analysis Engineering Mathematics Operations Research in de Logistiek
locaties	Eindhoven
variant	Voltijd
joint programme	Niet van toepassing
onderwijstaal	Nederlands
datum audit / opleidingsbeoordeling	28-09-2021

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 landelijk kader dat door de Vereniging Hogescholen is vastgesteld binnen het domein HBO-Engineering. In het Landelijk Beroepsprofiel HBO Toegepaste Wiskunde worden de beoogde leerresultaten en de competenties gespecificeerd. Een Body of Knowledge en Skills (BOKS) geeft de competenties weer. Ook worden er in het Landelijk Beroepsprofiel vijf focusgebieden gedefinieerd: Financiële Wiskunde, Data Science en Statistiek, Operations Research en logistiek, ICT, en Engineering Mathematics. Per hogeschool waar de opleiding wordt aangeboden ligt de focus op één of meer van deze gebieden.

De opleiding Toegepaste Wiskunde van Fontys Hogescholen wordt aangeboden in de voltijd variant en heeft haar locatie in Eindhoven. Binnen deze opleiding is gekozen voor de focusgebieden Data Science en Statistiek, Operations Research en Logistiek en Engineering Mathematics. De opleiding heeft dit uitgewerkt in drie afstudeerrichtingen die een net iets andere benaming kennen, namelijk Data Analysis, Operations Research in de Logistiek en Engineering Mathematics.

Standaard 1. Beoogde leerresultaten

De opleiding Toegepaste Wiskunde leidt op tot professionals die vanuit hun beheersing van soft skills en ervaring binnen authentieke beroepssituaties de toepassing van wiskunde naar de beroepspraktijk kunnen vertalen, verbinden en implementeren. De beoogde leerresultaten zijn afgeleid uit het Landelijk Beroepsprofiel HBO Toegepaste Wiskunde. Ze omvatten de competenties 'analyseren', 'ontwerpen', 'realiseren', 'beheren', 'managen', 'adviseren', 'onderzoeken' en 'professionaliseren'. De opleiding profileert zich op professionele vaardigheden en soft skills. Ook de profilering op de drie afstudeerrichtingen komt naar voren. De visie op internationalisering is gericht op afgestudeerden laten functioneren in een internationale omgeving. Het doen van onderzoek komt terug in de beoogde leerresultaten.

De beoogde leerresultaten zijn afkomstig uit het Landelijk Beroepsprofiel en sluiten daardoor aan bij de inhoud van het beroep. De profilering op soft skills en professionele vaardigheden zit goed in elkaar. Het panel weegt mee dat professionalisering uitgebreid terugkomt in het curriculum en dat zowel de studenten, de alumni en het werkveld de aandacht voor professionalisering omschrijven als uniek aspect van de opleiding.

De profilering op de afstudeerrichtingen is herkenbaar, maar de specifieke profilering in de richting van Engineering Mathematics kan explicieter. Het panel weegt mee dat het voor studenten onduidelijk is waar zij terecht kunnen op de arbeidsmarkt als zij de richting Engineering Mathematics volgen. Het panel merkt dat de opleiding kansen ziet om de profilering verder vorm te geven nu zij plaats heeft op de locatie in Eindhoven. Het panel heeft er vertrouwen in dat de opleiding de benoemde kansen gaat benutten.

De opleiding hanteert een heldere en voor het beroep passende visie op internationalisering. De focus ligt op het kunnen functioneren in een internationale omgeving. Het panel neemt in zijn overwegingen mee dat de opleiding blijk geeft van haar ligging midden in de Brainportregio, waar veel internationale bedrijven zijn gevestigd.

De opleiding heeft de onderzoekscompetentie geëxpliciteerd ten opzichte van de vorige visitatie door de beoogde leerresultaten 'onderzoeken' uit te werken in meerdere gedragskenmerken die studenten gedurende hun studie dienen te beheersen. Echter, het panel weegt mee dat een duidelijke visie op het doen van onderzoek ontbreekt.

Met inachtneming van de genoemde ontwikkelpunten beoordeelt het panel standaard 1 als **'voldoet'**.

Standaard 2. Onderwijsleeromgeving

Het programma van de opleiding is uitgebreid en sluit aan bij het werkveld. Beroepsvaardigheden komen duidelijk in het programma naar voren en dit biedt studenten kans om vaardigheden op te bouwen die zij nodig hebben in de praktijk. Ook de ontwikkeling van onderzoeksvaardigheden heeft een plek in het curriculum. Het docententeam is een bevlogen team dat veel samenwerkt. De opleiding heeft een mooie locatie in Eindhoven. De begeleiding van studenten is geregeld via studieloopbaanbegeleiders.

In het oordeel weegt het panel mee dat de opleiding een volledig en rijk gevuld 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. Dit heeft de opleiding duidelijk en uitgebreid uitgewerkt in een CLOTS-schema¹. Internationalisering is uitgewerkt op een manier passend bij de visie van de opleiding. Beroepsvaardigheden komen duidelijk terug in het curriculum, waardoor studenten genoeg mogelijkheden krijgen praktijkvaardigheden te ontwikkelen. De opleiding heeft stappen gezet in het toevoegen van lessen met betrekking tot de ontwikkeling van onderzoeksvaardigheden. Studenten bevestigen dat zij hier positief over zijn. De opleiding hanteert de wettelijke instroomeisen en zorgt er aan de voorkant voor dat aspirant-studenten voldoende ingelicht zijn over de opleiding.

Het docententeam is bevlogen, enthousiast en inhoudelijk voldoende gekwalificeerd om uitvoering te geven aan het onderwijsprogramma. De pedagogische en didactische vaardigheden van enkele nieuwe docenten dienen nog wat verder ontwikkeld te worden. Het panel ziet dat de opleiding stappen neemt om docenten hier verder in te bekwamen en de pedagogische vaardigheden te waarborgen.

De opleiding heeft een goed geoutilleerde locatie in Eindhoven. Het panel vindt het waardevol dat docenten en studenten naast elkaar zitten. Dit zorgt ervoor dat docenten benaderbaar zijn.

Studenten worden adequaat begeleid door een studieloopbaanbegeleider. Het door studenten ervaren kwaliteitsverschil tussen begeleiders wordt verkleind door studieloopbaanbegeleiders (slb'ers) regelmatig met elkaar te laten kalibreren. Het panel raadt de opleiding aan hier vooral verder mee te gaan.

De opleiding is op een adequate wijze omgegaan met de beperkingen van het coronavirus, waarbij het panel meeweegt dat fysieke lessen zoveel mogelijk zijn gecontinueerd, er is geluisterd naar feedback van studenten en waar nodig zijn lessen online gegeven, zonder teveel achteruitgang van de kwaliteit.

Met inachtneming van bovenstaande aandachtspunten, die door de opleiding reeds zijn opgepakt, komt het panel voor standaard 2 tot een **'voldoet'**.

Standaard 3. Toetsing

De opleiding toetst de prestaties van studenten stelselmatig en sluit hiermee aan op het instituutbrede toetsbeleid. Er wordt op een valide, betrouwbare en inzichtelijke wijze getoetst. Ook zijn de toetsing en het afstudeerprogramma voor de studenten transparant. De examencommissie is voldoende *in control* en borgt de kwaliteit van de beoordeling en examinering.

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

¹ CLOTS-schema: een schema dat door Fontys opleidingen wordt gebruikt om de koppeling tussen de Competenties, Leerdoelen, Onderwijseenheden, Toetsing en Studiepunten inzichtelijk te maken.

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. De toetsen en het toetsproces zijn voor de studenten transparant en makkelijk toegankelijk.

Het uitgebreide afstudeertraject dekt alle beoogde leerresultaten af. De wijze van afstuderen met een individuele afstudeerstage en opdracht, resulterend in een onderzoeksrapport, zit goed in elkaar. Ook ziet het panel de waarde in van het competentieportfolio.

De examencommissie is goed geëquipeerd en vervult haar rol naar behoren. Het team van de examencommissie komt sterk over en heeft de zaken op orde.

Het panel raadt de opleiding aan na te denken over de terugkoppeling van de resultaten van de studentenquêtes, zodat er actief ingespeeld kan worden op de feedback en de studenten bij dit proces worden betrokken. Met inachtneming van dit 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 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 Fontys Hogescholen 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 op 1 december 2021.

3. INLEIDING

De opleiding Toegepaste Wiskunde wordt aangeboden binnen de instelling Fontys Hogescholen (hierna: Fontys). Fontys is de grootste hogeschool van Zuid-Nederland met locaties in tien steden in Noord-Brabant en Limburg. Fontys bestaat uit 25 instituten die samen 89 bacheloropleidingen verzorgen. Daarnaast biedt Fontys ook nog een aantal masteropleidingen en associate degrees aan. Aan Fontys zijn meer dan 5000 medewerkers en ruim 46000 studenten verbonden.

De opleiding Toegepaste Wiskunde wordt ook aangeboden aan De Haagse Hogeschool, 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.

Plaats binnen de Hogeschool

De opleiding Toegepaste Wiskunde is vanaf het studiejaar 2020-2021 ondergebracht bij het instituut Fontys Hogeschool Engineering (hierna: FHEng). Andere opleidingen die binnen dit instituut worden aangeboden zijn Automotive, Mechatronica, Werktuigbouwkunde en Elektrotechniek. De directie wordt gevoerd door een directeur, een adjunct-directeur en één managementteam met vertegenwoordiging vanuit elke opleiding binnen FHEng. Binnen FHEng zijn gemeenschappelijke kaders opgesteld. Zo zijn er op instituutniveau globale kaders vastgesteld voor onder andere de examencommissie, centrale toetscommissie, opleidingscommissies, onderzoek, Onderwijs- en Examenregeling (OER) en beleid ten aanzien van internationalisering en internationale mobiliteit.

De opleiding Toegepaste Wiskunde

Van origine was de opleiding Toegepaste Wiskunde een tweedegraads lerarenopleiding wiskunde en onderdeel van het instituut Fontys Lerarenopleiding Tilburg (FLOT). Veel afgestudeerde leraren wiskunde kwamen terecht in het bedrijfsleven waardoor er behoefte kwam aan een opleiding meer gericht op de bruikbaarheid buiten het onderwijs. In 1993 kwam de opleiding los van de tweedegraads lerarenopleiding, toen onder de naam Bedrijfswiskunde. In 2015 is de naam van de opleiding landelijk gewijzigd naar Toegepaste Wiskunde en is de opleiding ondergebracht in het landelijke domein HBO Engineering. Hierdoor is er een nieuw curriculum ontwikkeld waarmee de opleiding ontkoppeld is geraakt van FLOT. Sinds de onderbrenging bij FHEng vindt de opleiding haar locatie op het TU/e terrein in Eindhoven. Momenteel studeren er ruim 200 studenten aan de opleiding.

Deze opleiding van Fontys is de enige opleiding Toegepaste Wiskunde die de afstudeerrichting Engineering Mathematics aanbiedt. Verder biedt de opleiding de afstudeerrichtingen Data Analysis en Operations Research in de Logistiek aan.

Clustergroep

De opleiding Toegepaste Wiskunde van Fontys Hogescholen vormt samen met dezelfde opleiding van De Haagse Hogeschool, de Hogeschool van Amsterdam, Hogeschool InHolland en NHL Stenden Hogeschool de visitatiegroep HBO Toegepaste Wiskunde. Twee panelleden van de visitatie bij Fontys Hogescholen zijn ook aanwezig bij een andere visitatie. Ook de secretaris is bij vier van de vijf opleidingen dezelfde.

Ontwikkelingen na vorige accreditatie

De vorige accreditatie vond plaats in 2015. 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.

Aanbevelingen visitatiepanel vorige accreditatie	Verbetermaatregelen opleiding
Het panel ziet ruimte voor explicitering en profilering op het gekozen focusgebied engineering.	De opleiding heeft ingezet op de ontwikkeling van een afstudeerrichting Engineering Mathematics. Daarnaast is de opleiding sinds 2020 organisatorisch ingebed in het instituut: FHEng. Dit biedt voor de opleiding mogelijkheden tot samenwerking met andere opleidingen in het vakgebied engineering.
Borging duurzame inzetbaarheid.	Er is een docententeam samengesteld dat alleen werkzaam is voor deze opleiding, waarmee de hybride constructie is verdwenen. Dit vermindert de werkdruk.
Borging kwaliteit nieuwe examinatoren	Iedere nieuwe docent volgt een BKO-traject. Eén lid van de toetscommissie heeft een BKE-certificering. Met het management lopen momenteel gesprekken om collega's verder te certificeren met BKE, SKE, MKO of SKO.
Verdere explicitering onderzoekscompetentie(s)	Onderzoek komt terug in de beoogde leerresultaten. Het beoogde leerresultaat 'onderzoeken' is uitgewerkt in meerdere gedragskenmerken die studenten dienen aan te tonen. Het doen van onderzoek komt met name aan bod binnen de projecten en stages.

Tabel 1. Aanbevelingen en ontwikkelingen na vorige accreditatie

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 toegepast wiskundigen op met een brede wiskundige basis, vaardig in het wiskundig modelleren, analyseren en oplossen van complexe vraagstukken. Afgestudeerden zijn professionals die vanuit hun beheersing van soft skills en ervaring binnen authentieke beroepssituaties de toepassing van wiskunde naar de beroepspraktijk kunnen vertalen, verbinden en implementeren. Afgestudeerden komen na hun opleiding terecht in functies als data-analist, consultant, engineer, data scientist of business intelligence specialist.

Beoogde leerresultaten

De opleiding Toegepaste Wiskunde van Fontys conformeert zich aan het Landelijke Beroepsprofiel HBO Toegepaste Wiskunde. Hieruit heeft de opleiding haar domeincompetenties 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.

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

Tabel 2. Beoogde leerresultaten opleiding Toegepaste Wiskunde van Fontys

Met het Landelijk Beroepsprofiel 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. Verder verhouden de beoogde leerresultaten zich op gepaste wijze tot de hbo-standaard en tot de Dublindescriptoren op hbo-bachelorniveau. De verhouding tussen deze drie is op heldere wijze weergegeven in de bijlagen van het Landelijk Beroepsprofiel, zo zag het panel.

De beoogde leerresultaten worden actueel gehouden door periodieke bespreking met de eigen Raad van Advies (RvA) van de opleiding. De RvA bestaat uit 20 deskundigen afkomstig uit het werkveld, het hbo en het wo. Jaarlijks komt dit team bij elkaar en buigt zich over thema's die de opleiding aandraagt. Daarnaast neemt de opleiding deel aan het landelijk overleg van Toegepaste Wiskunde.

Profilering

De opleiding Toegepaste Wiskunde van Fontys profileert zich met name op professionele vaardigheden en soft skills. De opleiding heeft deze profilering geëxpliciteerd in de beoogde leerresultaten door specifieke gedragskenmerken hieraan toe te voegen. Die gedragskenmerken houden in; het kunnen verantwoorden, (wetenschappelijk) beargumenteren en verwoorden van keuzes alsmede het aantonen van professionele ontwikkeling in een bedrijfscontext. De focus op soft skills blijkt verder uit de leerlijn professionalisering die studenten volgen gedurende hun opleiding. Deze leerlijn richt zich onder andere op sociale en communicatieve vaardigheden. Bij het afstuderen schrijven studenten een competentieportfolio waarbij zij reflecteren op hun professionele vaardigheden en soft skills. Volgens het panel is de profilering op soft skills goed zichtbaar in het curriculum. Zowel bij de studenten, alumni als het werkveld blijkt deze profilering ook duidelijk herkenbaar.

De opleiding biedt drie afstudeerrichtingen aan; Data Analysis, Operations Research in de Logistiek en Engineering Mathematics. De profilering ligt op alle drie de afstudeerrichtingen. De opleiding Toegepaste Wiskunde van Fontys is de enige Toegepaste Wiskunde opleiding in Nederland die de afstudeerrichting Engineering Mathematics aanbiedt. Dit onderscheidt de opleiding van soortgelijke opleidingen. Het panel merkt echter dat de opleiding nog wat moeite heeft om deze profilering expliciet te krijgen. Weinig studenten kiezen voor deze afstudeerrichting en de opleiding zelf geeft aan dat studenten deze richting binnen de wiskunde lastig vinden. Het is voor studenten niet duidelijk waar zij terecht kunnen op de arbeidsmarkt als zij de richting Engineering Mathematics volgen.

Het panel merkt dat de opleiding verscheidene ideeën heeft om de profilering op Engineering Mathematics te versterken. Zo benoemt de onderwijsmanager dat de nieuwe locatie in Eindhoven, en daarbij de organisatorische inbedding bij het instituut Engineering, kansen biedt om Engineering Mathematics meer zichtbaar te maken voor studenten. Zo kan de opleiding nu samenwerken in multidisciplinaire projecten met andere opleidingen die zich richten op engineering. De eerste samenwerking met de opleiding Automotive is dan ook recent gestart. Verder wil de opleiding gebruik maken van het engineeringonderzoek dat loopt binnen het instituut. De opleiding erkent dat er nog stappen te zetten zijn en het panel moedigt de opleiding aan om de kansen die zij benoemt te benutten.

Visie op internationalisering

De opleiding vindt het van belang dat afgestudeerden kunnen functioneren in de internationale werkomgeving waar zij na hun afstuderen terecht komen. Dit is van waarde gezien de ligging van de opleiding in het midden van de Brainportregio, waar veel internationale bedrijven zijn gevestigd. Verder wordt internationalisering ingezet als een middel om studenten vooral op persoonlijk vlak te laten groeien. Hiertoe is het voor studenten mogelijk om een buitenlandstage te lopen. Bovendien hebben studenten de mogelijkheid om een internationale minor te volgen. Meer over de invulling van internationalisering leest u in standaard 2.

De opleiding heeft kenbaar gemaakt de ambitie te hebben een Engelstalige variant van de opleiding Toegepaste Wiskunde te starten. Ook door het werkveld wordt deze behoefte onderschreven. Het panel ziet ruimte voor deze ontwikkeling en steunt de opleiding in deze ambitie.

Visie op onderzoek

Het doen van onderzoek komt terug in de beoogde leerresultaten. Het vorige visitatiepanel heeft de opleiding aanbevolen de onderzoekscompetentie verder te expliciteren. Het huidige panel ziet dat dit is gedaan door het beoogde leerresultaat 'onderzoeken', uit te werken in meerdere gedragskenmerken die studenten dienen aan te tonen. Hiermee heeft de onderzoekscompetentie meer vorm gekregen.

Het panel merkt echter dat de opleiding geen duidelijke visie heeft geformuleerd op het doen van onderzoek. Zij willen het doen van onderzoek graag verweven in het curriculum en hebben hier ook stappen in gezet, aldus het panel, maar het panel ziet kansen in de verdere explicitering van de visie. De opleiding heeft mooie ideeën met betrekking tot onderzoek en het panel denkt dat het expliciteren van de visie helpt om die ideeën in de praktijk te brengen.

Weging en Oordeel

De beoogde leerresultaten zijn afkomstig uit het Landelijk Beroepsprofiel en sluiten daardoor aan bij de inhoud van het beroep. De profilering op soft skills en professionele vaardigheden zit goed in elkaar. Het panel weegt mee dat professionalisering uitgebreid terugkomt in het curriculum en dat zowel de studenten en de alumni als het werkveld de aandacht voor professionalisering omschrijven als uniek aspect van de opleiding.

De profilering op de afstudeerrichtingen is herkenbaar, maar de specifieke profilering in de richting van Engineering Mathematics kan explicieter. Het panel weegt mee dat het voor studenten onduidelijk is waar zij terecht kunnen op de arbeidsmarkt als zij de richting Engineering Mathematics volgen. Het panel merkt dat de opleiding kansen ziet om de profilering verder vorm te geven nu zij plaats heeft op de locatie in Eindhoven. Het panel heeft er vertrouwen in dat de opleiding de benoemde kansen gaat benutten.

De opleiding hanteert een heldere en voor het beroep passende visie op internationalisering. De focus ligt op het kunnen functioneren in een internationale omgeving. Het panel neemt in zijn overwegingen mee dat de opleiding blijf geeft van haar ligging midden in de Brainportregio, waar veel internationale bedrijven zijn gevestigd.

De opleiding heeft de onderzoekscompetentie geëxpliciteerd ten opzichte van de vorige visitatie door het beoogde leerresultaten 'onderzoeken' uit te werken in meerdere gedragskenmerken die studenten gedurende hun studie dienen te beheersen. Echter, het panel weegt mee dat een duidelijke visie op het doen van onderzoek ontbreekt.

Met inachtneming van de genoemde ontwikkelpunten beoordeelt het panel standaard 1 als '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

De opleiding wordt aangeboden als een vierjarige voltijd bacheloropleiding van 240 EC. Het eerste jaar omvat een propedeutische fase van 60 EC. Het tweede jaar bestaat uit een eenjarige hoofdfase, ook van 60 EC. De afstudeerfase omvat de laatste twee jaar en bestaat uit 120 EC. Binnen de afstudeerfase is er ruimte voor een keuzeminor van 30 EC. Het curriculum is ingedeeld volgens vijf leerlijnen: Engineering Mathematics, Data Analysis, Operations Research in de logistiek, professionalisering en projecten/stages.

Ieder jaar is opgebouwd uit vier periodes. In de eerste twee jaar krijgen studenten vakken uit de leerlijnen Engineering Mathematics, Data Analysis en Operations Research. De theorie wordt gecombineerd met verschillende projecten in de eerste twee jaar. Aan het eind van het tweede jaar krijgen de studenten ruimte voor hun beroepsoriëntatie waarbij zij stage kunnen lopen binnen één van de afstudeerrichtingen. Na het tweede jaar maken studenten de keuze in welke richting zij willen afstuderen.

Vanaf het derde jaar krijgen studenten theorie gespecialiseerd op hun gekozen afstudeerrichting. Het eerste half jaar van het derde jaar bestaat uit de keuze minor. Het laatste half jaar bestaat uit theorie passend bij de gekozen afstudeerrichting. Dit wordt aangevuld met een projectstage binnen de afstudeerrichting. De eerste helft van het vierde jaar bestaat vervolgens weer uit een aantal vakken. Het jaar wordt afgesloten met de afstudeerstage. Binnen het derde en vierde jaar is er voor de studenten ook ruimte voor keuzevakken uit de andere afstudeerrichtingen. Voor iedere afstudeerrichting is de opbouw hetzelfde. Ter illustratie zijn het derde en vierde jaar van de afstudeerrichting Data Analysis schematisch in Tabel 3 weergegeven.

	Periode 1 en 2				Periode 3 en 4			
Jaar 3	Minor (30 EC)				Machine Learning (6 EC)	Modelling (6 EC)	Keuzevak (6 EC)	Projectstage (12 EC)
Jaar 4	Data Skills for Business (6 EC)	Image and Data Processing in Engineering (6 EC)	Predictive Analytics (6 EC)	Keuzevakken (12 EC)	Afstudeerstage (30 EC)			

Tabel 3. *Schematische weergave laatste twee jaar van de afstudeerrichting Data Analysis.*

De leerlijn Professionalisering komt terug tijdens de gehele opleiding. In jaar 1 en 2 vinden er onderwijsactiviteiten plaats zoals lessen en workshops. Zo krijgen studenten in jaar 1 tijdens Professionalisering 3, training in persoonlijke ontwikkeling en leren ze projectmatig samenwerken en onderzoeken. Vanaf jaar 3 komt de inhoud van de leerlijn terug binnen projecten en stages, waar studenten moeten samenwerken, presenteren en onderzoeken.

Volgens zowel de alumni als het werkveld sluit het programma van de opleiding goed aan op het werkveld. De wiskundige basis van het programma wordt door het werkveld als toegevoegde waarde gezien, net zoals de professionalisering van de soft skills.

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. Verder zijn voor ieder leerresultaat een aantal gedragskenmerken bepaald. Het panel ziet dat de opleiding de gedragskenmerken per beoogd leerresultaat duidelijk en overzichtelijk heeft uitgewerkt in zogenaamde 'competentiekaarten'.

De relatie tussen de beoogde leerresultaten en de onderwijseenheden heeft de opleiding duidelijk uitgewerkt in een CLOTS-schema, aldus het panel. Daarin is te zien dat de beoogde leerresultaten zijn uitgewerkt in gedragskenmerken, ook wel prestatie-indicatoren, weergegeven per niveau van hoofdphase bekwaam naar afstudeerbekwaam tot startbekwaam. Vervolgens is per gedragskenmerk aangegeven waar dit terugkomt in het curriculum.

Vormgeving curriculum

De opleiding zorgt op verschillende manieren voor samenhang in het programma, zo merkt het panel op. Allereerst ontstaat er verticale samenhang door de toename van complexiteit en zelfstandigheid gedurende het programma. De rol van docent verschuift ook langzaam van kennisoverdracht naar procesbegeleiding.

Daarnaast ontstaat er horizontale samenhang door de opbouw van kennis die nodig is. In de eerste twee jaar ligt de focus op de ontwikkeling van een brede wiskundige basiskennis en vaardigheden. In de laatste twee jaar verschuift die focus naar specifieke kennis in relatie tot de gekozen afstudeerrichting. Gedurende deze verschuiving is eerder geleerde kennis nodig om toe te passen.

Bovendien is er ook samenhang tussen de vakken omdat er wordt voortgeborduurd op eerder opgedane kennis. Zo komt de kennis uit het vak Data Analysis 1 weer terug in Data Analysis 2. En ook de projecten hangen onderling met elkaar samen. Een projectcoördinator zorgt voor de integrale samenhang tussen de projecten.

In coronatijd is het onderwijs digitaal uitgevoerd door online les te geven via MS Teams. Van de studenten begreep het panel dat docenten adequaat omgingen met de gegeven feedback. Zo werden colleges eerst vooraf opgenomen. Nadat studenten aangeven hun voorkeur te geven aan een live les waarbij er meer ruimte is voor interactie, hebben de docenten hun lessen omgezet naar live online lessen. Toen de beperkingen wat meer ruimte gaven heeft de opleiding ervoor gezorgd dat er zoveel mogelijk fysieke lessen konden plaatsvinden.

Ontwikkeling beroepsvaardigheden

Het panel ziet dat de studenten tijdens de opleiding ruim voldoende in aanraking komen met beroepsvaardigheden. Studenten maken kennis met de beroepscontext door projecten en stages. In het eerste anderhalf jaar van de opleiding werken studenten gezamenlijk aan projecten die binnen één van de leerlijnen vallen. Zo volgen studenten het eerste jaar het project Algo-ritmen. Hier onderzoeken ze, met behulp van de programmeeromgeving MATLAB, de relatie tussen wiskunde en ritme in muziek. In de eerste helft van het tweede jaar doen studenten het project E-Buzz. In dit project komen alle leerlijnen samen. In de tweede helft van het tweede jaar werken studenten in groepjes aan een beroepsoriëntatie. Hierbij zoeken zij zelf een bedrijf waarbij zij een klein project kunnen uitvoeren. Vanaf het derde studiejaar lopen studenten stages bij organisaties passend bij de door hen gekozen afstudeerrichting.

Daarnaast wordt het werkveld tijdens de casussen en opdrachten als context gebruikt. Ook leent de opleiding regelmatig gastdocenten in vanuit het bedrijfsleven. Zo heeft er recent een medewerker van Demcon een gastcollege gegeven voor het vak Systems and Control. De studenten vertellen het panel dit soort gastcolleges als positief te ervaren. Verder vindt de opleiding de verbinding met het werkveld door een jaarlijkse netwerkdag. Hier kunnen studenten via verschillende werkvormen in contact komen met een aantal bedrijven. Ook wordt er jaarlijks een Meet & Match georganiseerd vanuit het instituut FHEng. Dit event is gericht op de ontmoeting van studenten en bedrijven.

Het panel ziet dat ook de leerlijn professionalisering bijdraagt aan het ontwikkelen van beroepsvaardigheden en het voorbereiden van de studenten op de praktijk. Dit sluit aan bij de profilering van de opleiding op persoonlijke ontwikkeling en soft skills. Zo krijgen studenten bijvoorbeeld sollicitatietraining, Engelse communicatievaardigheden, (bedrijfs)ethiek en presentatievaardigheden. Volgens het panel sluiten deze vaardigheden aan op de beroepspraktijk en stelt de professionaliseringsleerlijn studenten in staat de benodigde soft skills te ontwikkelen. De studenten die het panel heeft gesproken bevestigen dit en geven aan dat zij, na het volgen van de professionaliseringsleerlijn, het idee hebben klaar te zijn voor de beroepspraktijk.

Ontwikkeling onderzoeksvaardigheden

De ontwikkeling van onderzoeksvaardigheden komt met name terug in de professionaliseringsleerlijn. Bijvoorbeeld in jaar 1, periode 3, krijgen de studenten les in projectmatig samenwerken en onderzoek doen. Wat studenten hebben geleerd in de professionaliseringsleerlijn in jaar 1 en 2 dienen zij toe te passen in de verschillende projecten en tijdens het afstuderen. Het panel geeft de opleiding de suggestie mee de samenwerking met de TU/e op te zoeken op het gebied van onderzoek en zo studenten nog meer onderzoeksprojecten aan te bieden.

De studenten ervaren een grote meerwaarde van de lessen in onderzoeksvaardigheden. Het panel heeft van alumni begrepen dat zij voorheen geen specifieke les kregen in onderzoeksvaardigheden, en dat zij dit erg hebben gemist. Zij gaven aan bij het afstuderen er tegenaan te lopen dat zij niet hebben geleerd goed onderzoek te doen. Ook gaven zij aan het schrijven van een rapport lastig te vinden. Het panel ziet de stappen die de opleiding heeft gezet om onderzoeksvaardigheden binnen de professionaliseringsleerlijn aan te bieden, dan ook als positieve ontwikkeling. De huidige studenten bevestigen deze positieve ontwikkeling en geven aan tevreden te zijn met de onderzoeksvaardigheden die zij tijdens de opleiding leren.

De opleiding kent momenteel twee docentonderzoekers, die ook bijdragen aan de ontwikkeling van onderzoek. Tijdens de auditdag sprak het panel met één van deze docenten. Hij gaf aan dat zij als docentonderzoekers meer vorm proberen te geven aan onderzoek en dit meer een plaats willen geven in het curriculum. Momenteel dragen zij vanuit hun rol bij aan het

eerdergenoemde project E-Buzz. De docentonderzoeker die het panel sprak doet momenteel binnen het lectoraat Automotive onderzoek naar de lesstof die de studenten gebruiken voor dit project. Hij doet dit onderzoek samen met een afstudeerder, een lector en een docent van Automotive.

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 de leerlijn professionalisering aandacht besteed aan de Engelse taalvaardigheid, (inter)nationale beroepsoriëntatie, netwerken in het buitenland en internationaal ethisch bewustzijn. Ook krijgen studenten de mogelijkheid om voor hun stage of minor naar het buitenland te vertrekken. De alumni lieten het panel weten de buitenlandervaring als waardevol te hebben ervaren.

Instroom

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.

Aan de voorkant doen aspirant-studenten een studiekeuzecheck zodat zij een goed beeld krijgen van de opleiding en zowel de student als de opleiding een inschatting kunnen maken of de student bij de opleiding past. Middels een digitale vragenlijst geven studenten toelichting op hun keuze voor de opleiding. Na het invullen van de vragenlijst volgt er een contactmoment met de opleiding. Dit contactmoment bestaat uit een individueel gesprek met een medewerker van de opleiding. Naar aanleiding van dit gesprek wordt een inschatting gemaakt of deze studie een goede match is en wordt hierover advies gegeven.

Docenten

Het docententeam van de opleiding Toegepaste Wiskunde van Fontys bestaat momenteel uit 20 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 33% een hbo-opleiding afgerond, 66% heeft een masterdiploma en nog eens vier docenten hebben een PhD-traject afgerond. De docenten studeerden onder andere Econometrie, Technische Wiskunde, Bedrijfswiskunde en Werktuigbouwkunde. Alle docenten zijn in het bezit van de Basiskwalificatie Onderwijs (BKO) of volgen een opleidingstraject hiertoe. De docenten zijn zeer bevlogen en zijn nauw betrokken bij hun studenten, zo maakt het panel op uit de gesprekken met docenten en studenten.

Studenten laten het panel weten dat ze soms een verschil ervaren in het niveau van hun docenten. Een groot deel van de docenten is zowel inhoudelijk als didactisch sterk. Echter, studenten geven aan dat met name nieuw startende docenten hun didactische vaardigheden nog verder dienen te ontwikkelen. Ditzelfde geldt eveneens voor docenten die direct uit het bedrijfsleven komen.

Het panel heeft bij het docententeam nagevraagd hoe nieuwe docenten worden ingewerkt. Elke beginnend docent krijgt een mentor, die fungeert als coach en sparringpartner. In het eerste half jaar krijgen zij de tijd om mee te kijken en lessen van andere docenten mee te lopen. Tijdens de audit sprak het panel met een docent die vrij recent bij het team is gekomen. Hij gaf aan een positieve ervaring te hebben met het inwerken. Hij vond het lastig om afstudeerders te begeleiden en heeft dit samen met een collega-docent opgepakt. Alle nieuwe docenten dienen ook hun BKO te behalen. Deze uitleg geeft het panel vertrouwen dat zowel het team zelf als de opleiding maatregelen neemt om de kwaliteit van nieuwe docenten te waarborgen.

Binnen het docententeam heerst een goede sfeer, zo hoort en merkt het panel tijdens de audit. Er vindt veel overleg plaats tussen de docenten. Iedere dinsdagochtend is er een teamvergadering. De docenten hebben onderling ook een groepsapp waarmee ze met elkaar communiceren. De docenten voelen zich samen verantwoordelijk voor de inrichting van de gehele opleiding.

Op diverse manieren besteedt de opleiding aandacht aan de professionalisering van het personeel. Docenten kunnen op eigen initiatief aangeven waar zij zich in willen professionaliseren. Zo is er een docent bezig met een opleiding pedagogiek. Om ervoor te zorgen dat docenten de laatste trends volgen krijgen zij informatie vanuit de RvA. Ook halen docenten up-to-date informatie uit de contacten die zij hebben met het beroepenveld via de projecten en stages van de studenten.

De docenten vertelden het panel dat de werkdruk af en toe hoog is, vooral tijdens de tentamenperiodes. Het management heeft ervoor gekozen om generieke taken over het team te verdelen. Het voordeel hiervan is dat docenten niet alleen maar bezig zijn met hun eigen vak. Het risico is echter wel dat de werkdruk op kan lopen. Het team laat het panel weten dat zij vaak iets meer doen dan wordt gevraagd, waardoor zij de werkdruk ook soms onbewust verhogen. Zij vertelden dat zij een aantal heftige jaren hebben gehad tijdens de uitrol van het nieuwe curriculum. Zij gaven aan onderling veel te overleggen en elkaar in de gaten te houden. Zij pakken dingen van elkaar op als het even niet meer lukt. Hieruit blijkt een grote onderlinge betrokkenheid, aldus het panel.

Het valt het panel op dat iedere docent ook de rol van studieloopbaanbegeleider inneemt. Uit het gesprek met de docenten blijkt dat er per docent wordt gekeken wat het beste matcht. Zo gaf een docent aan dat zij slb'er is voor jaar 1 en jaar 4, en dat ze ook nog jaar 2 erbij deed. Zij gaf aan makkelijk te kunnen aangeven bij de opleiding dat ze jaar 2 wilde overdragen aan iemand anders. Het panel concludeert dat de opleiding zo rekening houdt met de wensen van de docenten en daarmee ook met de werkdruk.

Opleidingsspecifieke voorzieningen

Op de locatie in Eindhoven kreeg het panel een rondleiding langs de voorzieningen en verschillende ruimtes van de opleiding. De opleiding beschikt over een gezamenlijke studieruimte waar studenten samen kunnen werken. Het panel heeft vastgesteld dat de docenten zeer benaderbaar zijn en het feit dat de docentenkamer grenst aan de ruimte van de studenten illustreert dit. Studenten gaven bij het panel aan tevreden te zijn over hun voorzieningen.

Informatievoorziening

De informatievoorziening is op orde. Via de studiegids hebben studenten toegang tot alle informatie over het onderwijsprogramma. Via de OER en studiegids is het voor studenten inzichtelijk op welke wijze toetsing van vakken, projecten en stages plaatsvindt. Via de studiegids en FontysConnect hebben studenten ook inzage in de beoordelingscriteria en -formulieren.

Begeleiding

Studenten krijgen begeleiding van een studieloopbaanbegeleider, waar zij over het algemeen tevreden over zijn. Studenten geven aan dat de slb'ers behulpzaam en flexibel zijn en goed meedenken als een student hulp nodig heeft. Wel merkten de studenten op, tijdens het gesprek met het panel, dat niet alle slb'ers dezelfde kwaliteiten hebben. Sommige studenten gaven bijvoorbeeld aan nauwelijks contact te hebben met hun eigen slb'er en daarom hulp te zoeken bij andere toegankelijke docenten. Daarnaast vinden studenten het jammer dat er vaak gewisseld wordt van slb'er gedurende de studie.

Uit het gesprek met de docenten blijkt de feedback van de studenten aangaande de kwaliteit hun slb'ers bekend bij de coördinerende docent. Het panel stelt vast dat de opleiding werkt aan het verhogen van de kwaliteit van de begeleiders en de feedback van de studenten oppakt. Zo geeft de coördinator vanuit haar expertise een minicursus voor slb'ers, waaraan een aantal studiedagen zijn gewijd. Sommige docenten hebben een pedagogische achtergrond en ondersteunen vanuit deze kennis anderen. Als een slb'er een negatieve beoordeling krijgt van studenten, wordt daar een gesprek meegevoerd. Zo is er bijvoorbeeld recent afscheid genomen van een collega bij wie het begeleiden van studenten niet van voldoende kwaliteit was. Het panel raadt de opleiding aan verder te gaan met de reeds genomen stappen en oog te houden op de feedback van de studenten aangaande hun slb'ers.

Aanvullend is er begeleiding voor studenten met specifieke onderwijsbehoefte. Binnen een coachtraject biedt de studentbegeleider handvatten aan om de student verder te helpen. Tijdens de rondleiding op de auditdag kwam het panel een student tegen met beperking in zijn zicht. Onder begeleiding van zijn hond kan hij toch studeren. De opleiding faciliteert en begeleidt hem hierin.

Studenten gaven aan dat, tijdens de beperkingen van het coronavirus, zij de sociale verbinding en interactie hebben gemist. De opleiding heeft gezorgd voor zoveel mogelijk interactie tijdens de lessen via een digitaal whiteboard, een tablet, videosoftware en Microsoft Applicaties (chats en breakout rooms). Ook heeft de opleiding ervoor gezorgd dat lessen uit het eerste en tweede jaar zoveel mogelijk fysiek konden plaatsvinden om de samenwerking tussen studenten te bevorderen. Studenten zien dat de docenten hun best doen en goed omgaan met de situatie.

Weging en Oordeel

In het oordeel weegt het panel mee dat de opleiding een volledig en rijk gevuld 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. Dit heeft de opleiding duidelijk en uitgebreid uitgewerkt in een CLOTS-schema. Internationalisering is uitgewerkt op een manier passend bij de visie van de opleiding. Beroepsvaardigheden komen duidelijk terug in het curriculum, waardoor studenten genoeg mogelijkheden krijgen praktijkvaardigheden te ontwikkelen. De opleiding heeft stappen gezet in het toevoegen van lessen met betrekking tot de ontwikkeling van onderzoeksvaardigheden. Studenten bevestigen dat zij hier positief over zijn. De opleiding hanteert de wettelijke instroomeisen en zorgt er aan de voorkant voor dat aspirant-studenten voldoende ingelicht zijn over de opleiding.

Het docententeam is bevlogen, enthousiast en inhoudelijk voldoende gekwalificeerd om uitvoering te geven aan het onderwijsprogramma. De pedagogische en didactische vaardigheden van enkele nieuwe docenten dienen nog wat verder ontwikkeld te worden. Het panel ziet dat de opleiding stappen neemt om docenten hier verder in te bekwamen en de pedagogische vaardigheden te waarborgen.

De opleiding heeft een goed geoutilleerde locatie in Eindhoven. Het panel vindt het waardevol dat docenten en studenten naast elkaar zitten. Dit zorgt ervoor dat docenten benaderbaar zijn.

Studenten worden adequaat begeleid door een studieloopbaanbegeleider. Het door studenten ervaren kwaliteitsverschil tussen begeleiders wordt verkleind door slb'ers regelmatig met elkaar te laten kalibreren. Het panel raadt de opleiding aan hier vooral verder mee te gaan.

De opleiding is op een adequate wijze omgegaan met de beperkingen van het coronavirus, waarbij het panel meeweegt dat fysieke lessen zoveel mogelijk zijn gecontinueerd, er is geluisterd naar feedback van studenten en waar nodig lessen online zijn gegeven, zonder teveel achteruitgang van de kwaliteit.

Met inachtneming van bovenstaande aandachtspunten, die door de opleiding reeds zijn opgepakt, komt het panel voor standaard 2 tot een **'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

Kenmerken systeem van toetsen en beoordelen

Aan de basis van het toetssysteem van de opleiding Toegepaste Wiskunde staat het instituutsbreed toetsbeleid van FHEng. Toetsing wordt gezien als integraal onderdeel van het leerproces. Dit betekent dat toetsing niet alleen een eindpunt, maar ook een startpunt van leren vormt. De opleiding deelt dan ook bij aanvang van een onderwijseenheid de leerdoelen, toetsvormen en beoordelingscriteria met studenten. Studenten hebben toegang tot deze informatie via hun studiegids en via FontysConnect. Dit maakt de toetsing transparant, aldus het panel.

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 toetsing gebeurt op een valide en betrouwbare wijze. De beoordelingsformulieren bevatten duidelijke criteria en elke schriftelijke toets is voorzien van een toetsmatrijs, beoordelingsmodel en toetsanalyse. Voor de stage- en afstudeerbeoordelingen, en projecten zijn vooraf beoordelingscriteria opgesteld. Het vier-ogenprincipe wordt toegepast bij het vaststellen van de toetsmatrijs en de beoordelingsformulieren en de beoordeling en het evalueren van de toets. Betrouwbaarheid wordt verkregen door alle toetsing door twee examinatoren te laten afnemen.

Tijdens de opleiding werken studenten meermaals aan groepsprojecten. Om meeliftgedrag te voorkomen, beoordeelt de opleiding ook het persoonlijk functioneren in een groep. Studenten doen daarnaast onderlinge peer assessments. Hierbij geven studenten elkaar tussentijds formatieve feedback. Eventueel meeliftgedrag komt zo bloot te liggen. Studenten laten het panel weten dat het persoonlijke cijfer voor 30% bestaat uit de peer assessment en voor 70% uit het uiteindelijke verslag of product. Beide cijfers moeten voldoende zijn. Het panel ziet dat de opleiding op een adequate wijze meeliftgedrag probeert te voorkomen.

Ten gevolge van de coronacrisis is er vanaf maart 2020 noodgedwongen overgeschakeld op andere toetsvormen, zoals mondelinge tentamens, individuele opdrachten en vervangende opdrachten. Daarnaast heeft de opleiding meegedaan aan een pilot voor online proctoring, zodat er ook digitale toetsen afgenomen konden worden. Zo is het vak Operations Research 7 afgesloten met een dossier van een huiswerkopdracht en een individueel mondeling assessment, in plaats van een schriftelijke toets. De studenten lieten het panel weten dat zij dit als positief hebben ervaren. Inmiddels worden er weer schriftelijke tentamens afgenomen, zoals voor de coronacrisis.

Afstuderen

Het afstuderen bestaat uit een individuele afstudeerstage met een afstudeeropdracht. De afstudeerstage resulteert in een onderzoeksrapport. Aan het eind van de afstudeerstage levert de student een stagedossier in met een onderzoeksrapport, plan van aanpak, competentieportfolio en het logboek. Ook geeft de student een mondelinge presentatie op het bedrijf en een openbaar toegankelijke presentatie op het instituut en een gesloten verdediging met docentbegeleider en eerste beoordelaar.

De eindbeoordeling wordt bepaald op basis van twee deelresultaten, het product (60%) en het proces (40%). Bij de beoordeling van het product gaat het om het onderzoeksrapport en de presentatie en de verdediging. Hierbij wordt de student beoordeeld op de beoogde leerresultaten adviseren, analyseren, onderzoeken, ontwerpen en realiseren. Bij de beoordeling van het proces wordt het competentieportfolio beoordeeld. Hierbij ligt de focus dus op de persoonlijke ontwikkeling van de student. De beoogde leerresultaten *adviseren* en *professionaliseren* worden hier getoetst. De beoogde leerresultaten *managen* en *beheren* worden al eerder afgetoetst.

Het eindwerk wordt door de eerste beoordelaar en docentbegeleider, onafhankelijk van elkaar, beoordeeld. In overleg komen zij tot een eenduidige beoordeling. De beoordeling van de bedrijfsbegeleider geldt als een advies dat kan worden meegenomen in de uiteindelijke beoordeling. De bedrijfsbegeleider beoordeelt twee keer een subset van competenties, halverwege de stage en aan het eind van de stage. De beoordeling wordt besproken met de docentbegeleider. De eerste beoordeelt nog eens dezelfde subset.

Kwaliteitsborging

Binnen Fontys zijn de examencommissies geformeerd op instituutsniveau. De opleiding Toegepaste Wiskunde valt onder de examencommissie van FHEng. Deze examencommissie bestaat uit een centrale kamer en vijf opleidingskamers, één voor elke opleiding. De centrale kamer wordt gevormd door de voorzitters van de opleidingskamers. De werkzaamheden zijn over de centrale kamer en de opleidingskamers verdeeld. Zo focust de centrale kamer op beleidszaken en het opstellen van uitvoeringsregels. De opleidingskamer richt zich op operationele zaken zoals verzoeken van studenten en het bewaken van het eindniveau van de opleiding. Ook wijzen zij examinatoren aan. Een aparte toetscommissie controleert en ondersteunt de uitvoering van de toetscyclus afkomstig uit het toetsbeleid. Ook voert zij toetsanalyses uit binnen de opleiding Toegepaste Wiskunde.

Tijdens de audit sprak het panel met de voorzitter van de centrale kamer, de voorzitter van de opleidingskamer (en tevens lid van de centrale kamer), een lid van de opleidingskamer en drie leden van de toetscommissie. Uit zowel dit gesprek, als het jaarverslag stelt het panel vast dat de examencommissie in control is en haar wettelijke taken vervult. Zij benoemen de examinatoren, nemen besluiten over vrijstellingen, buigen zich over binnengekomen klachten, bespreken de voorgestelde wijzigingen in het toetsprogramma met de onderwijscoördinator en laten steekproeven uitvoeren naar de toetskwaliteit.

Het panel merkte verder op dat de examencommissies een belangrijke rol hebben gespeeld in coronatijd. Zoals eerder genoemd is er tijdens de coronacrisis noodgedwongen overgestapt op alternatieve toetsvormen. De examencommissie heeft voor de alternatieve toetsvormen gekeken of er een betrouwbare evaluatie mogelijk was en of er geen verhoogde kans op fraude ontstond. Als dit volgens de examencommissie wel het geval was is er samen met de directie gekeken naar toetsvormen die wel voldeden aan de richtlijnen en waarbij het risico op fraude beperkt bleef.

De opleiding heeft een eigen opleidingscommissie (OC) die onderwijsbeoordelingen uitvoert. De OC maakt per periode per leerjaar een enquête voor studenten die zij invullen per onderwijsseenheid. Studenten geven aan dat zij het gevoel hebben dat er weinig met de resultaten wordt gedaan. Niet iedereen krijgt hier een duidelijke terugkoppeling van en/of merkt dat er iets gedaan wordt met de feedback die zij gegeven hebben. Het panel ziet dat de opleiding de matige terugkoppeling in het vizier heeft. Het panel geeft de opleiding mee om aandacht te besteden aan de manier van terugkoppelen en het bereiken van alle studenten.

Weging en Oordeel

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. De toetsen en het toetsproces zijn voor de studenten transparant en makkelijk toegankelijk.

Het uitgebreide afstudeertraject dekt alle beoogde leerresultaten af. De wijze van afstuderen met een individuele afstudeerstage en opdracht, resulterend in een onderzoeksrapport, zit goed in elkaar. Ook ziet het panel de waarde in van het competentieportfolio.

De examencommissie is goed geëquipeerd en vervult haar rol naar behoren. Het team van de examencommissie komt sterk over en heeft de zaken op orde.

Het panel raadt de opleiding aan na te denken over de terugkoppeling van de resultaten van de studentenquêtes, zodat er actief ingespeeld kan worden op de feedback en de studenten bij dit proces worden betrokken. Met inachtneming van dit 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 studiejaren 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 en afstudeerrichtingen naar rato vertegenwoordigd waren. De afstudeerdossiers bevatten een onderzoeksrapport. Van drie afstudeerders heeft het panel, naast het onderzoeksrapport, ook het stagedossier, het plan van aanpak en het competentieportfolio bekeken. 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 de verschillende afstudeeronderdelen, aantonen dat zij de beoogde leerresultaten behalen. De panelleden kunnen zich goed vinden in de cijfers die door de examinatoren zijn gegeven. Bovendien zijn de beoordelingen voor het panel goed navolgbaar door de heldere feedback van de examinatoren, die in grote mate overeenkwam met de feedback die de panelleden zelf hadden opgeschreven.

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. De alumni merken op dat zij door de opleiding goed zijn voorbereid op het werkveld. Het wiskundeniveau wat zij tijdens de opleiding hebben gehad is hoog genoeg om gelijk te kunnen instromen in het werkveld. De wiskundige kennis van afgestudeerden van de opleiding Toegepaste Wiskunde wordt door het werkveld als pluspunt gezien ten opzichte van IT-opleidingen. De alumni herkennen ook de leerlijnen vanuit de opleiding in het werkveld. Zo vertelden zij dat toen deep-learning in het werkveld begon op te komen zij hier in de opleiding direct een vak over kregen.

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.

Een aantal van de werkveldvertegenwoordigers die het panel sprak, heeft zitting in de RvA voor de opleiding. Zij ervaren dat de adviezen die zij geven, door de opleiding serieus worden genomen. Zo is de professionaliseringsleerlijn ingericht na een advies van de RvA. Ook heeft de RvA veel invloed gehad op de vorming van de vakken in jaar 3 en 4. De RvA hecht waarde aan de wiskundige basis en let erop dat dit in het curriculum verweven blijft.

Weging en Oordeel

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 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

Gelet op het door de afgestudeerden gerealiseerde eindniveau concludeert het panel dat de opleiding haar ambities waar maakt en wel mede door een op het werkveld afgestemde set van beoogde leerresultaten, een rijk programma gevuld met voldoende mogelijkheden om beroepsvaardigheden te ontwikkelen, betrokken docenten en een gedegen toetsstelsel.

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 Fontys Hogescholen als geheel tot het oordeel 'positief'. Het panel adviseert de NVAO om de accreditatie van de opleiding Toegepaste Wiskunde van Fontys Hogescholen te continueren.

Na instemming van de panelleden is dit rapport vastgesteld door de voorzitter te Den Haag op 1 december 2021

6. AANBEVELINGEN

In het rapport zijn diverse aanbevelingen benoemd. In dit hoofdstuk herhaalt het panel de meest substantiële aanbeveling(en).

Profilering Engineering Mathematics

De afstudeerrichting Engineering Mathematics komt nog niet direct van de grond. Voor studenten is het onduidelijk wat deze richting precies inhoudt, waardoor er weinig studenten zijn die deze afstudeerrichting kiezen. Het panel beveelt de opleiding aan met elkaar te kijken hoe deze focus zich verder kan ontwikkelen. Hierbij zou het kunnen helpen om te kijken of de RvA Engineering Mathematics voldoende representeert. Wellicht zou er een lid met een achtergrond in Engineering Mathematics aan de RvA toegevoegd kunnen worden?

BIJLAGE I**Scoretabel**

Scoretabel paneloordelen Fontys Hogescholen 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 eindoordeel	positief

BIJLAGE II**Programma, werkwijze en beslisregels****Auditprogramma Beperkte Opleidingsbeoordeling t.b.v. hbo-bacheloropleiding Toegepaste Wiskunde – Fontys Hogescholen – 28 september 2021**

Tijd	Onderwerp	Gesprekspartners
8.30 – 8.45	Ontvangst en koffie	
8.45 – 9.30	Welkom en rondleiding	
9.30 – 10.00	Management	<ul style="list-style-type: none"> • Onderwijsmanager Toegepaste Wiskunde • Directeur Fontys Hogeschool Engineering • Adjunct Directeur Fontys Hogeschool Engineering
10.00 – 10.15	Intern overleg panel	
10.15 – 11.00	Studenten	<ul style="list-style-type: none"> • Cohort 2017 • Cohort 2017 • Lid Opleidingscommissie, cohort 2018 • Cohort 2018 • Cohort 2019 • Cohort 2019 • Cohort 2020 • Cohort 2020
11.00 – 11.15	Intern overleg panel	
11.15 – 12.15	Docenten	<ul style="list-style-type: none"> • Docent EM en DA, Onderzoek • Docent OR • Docent Professionalisering • Docent DA • Docent EM, Onderzoek • Docent EM en DA • Docent EM • Docent Professioneel Schrijven • Voorzitter Opleidingscommissie • Docent OR
12.15 – 13.15	Lunch	
13.15 – 14.00	Examencommissie en toetscommissie	<ul style="list-style-type: none"> • Voorzitter Centrale Kamer Examencommissie FHEng • Voorzitter Examencommissie Toegepaste Wiskunde • Lid Examencommissie Toegepaste Wiskunde • Voorzitter Toetscommissie FHEng • Lid Toetscommissie Toegepaste Wiskunde • Lid Toetscommissie Toegepaste Wiskunde
14.00 – 14.15	Intern overleg panel	
14.15 – 15.00	Curriculumcommissie	<ul style="list-style-type: none"> • Curriculum-eigenaar • Lid Curriculumcommissie • Lid Curriculumcommissie • Lid Curriculumcommissie
15.00 – 15.15	Intern overleg panel	
15.15 – 16.00	Werkveld en alumni	<ul style="list-style-type: none"> • Afdelingshoofd Centraal Bureau voor de Statistiek en lid RvA • Alumnus werkzaam bij Eckartcollege • Designer bij Vanderlande en lid RvA • Alumnus en eigenaar Tau Omega • Alumnus, IT-consultant bij Itility en lid RvA • Directeur/eigenaar Phalanxes en lid RvA
16.00 – 17.00	Intern overleg panel	
17.00 – 17.30	Terugkoppeling	Docententeam en management

'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 de 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 in totaal 2 reacties. De secretaris en de voorzitter hebben naar de reacties gekeken en deze in de verschillende gesprekken tijdens de audit aan bod laten komen.

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 Bacheloropleiding Toegepaste Wiskunde, inclusief de volgende bijlagen:
 - Fontys for Society
 - Beroepsprofiel Toegepaste Wiskunde
 - Onderzoek 'Mathematical Engineering, inrichting van een nieuwe specialisatie'
 - CLOTS schema
 - De onderzoeksleerlijn van Toegepaste Wiskunde
 - Competentiegerichte profielbeschrijving 2016
 - Beschrijving van de competenties
 - Body of Knowledge and Skills
 - Studiegids 2020-2021
 - Handleiding projectstage
 - Concept Toetsbeleid
 - Onderwijs en toetsing ten tijde van corona
 - Handleiding afstudeerstage
 - Glossy Toegepaste Wiskunde 25 jaar
- Schematisch curriculumoverzicht
- Onderwijs- en examenregeling – OER
- Overzicht van het ingezette personeel
 - naam, functie, omvang aanstelling, graad en deskundigheid
- Overzichtslijst van *alle* recente eindwerken (of van portfolio's / werkstukken waaruit het door de student bereikte eindniveau kan worden afgeleid)
- Jaarverslag examencommissie en toetscommissie
- 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 Fontys Hogescholen, 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 Prof.dr.ir. C. (Kees) Vuik	Voorzitter	Hoogleraar Numerical Analysis aan de TU Delft.
De heer drs. J. (John) Poppelaars	Lid	Analytics expert, gastdocent en oprichter/eigenaar van kwantitatief adviesbureau LITIC bv.
De heer dr.ing. M. (Mischa) Beckers	Lid	Lector Data Science aan HZ University of Applied Sciences.
Mevrouw R.B.E. (Beryl) Sicam	Studentlid	Student Toegepaste Wiskunde De Haagse Hogeschool.
Mevrouw M.S. (Manon) van Mil MSc	Secretaris	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.



Hobéon

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