

Rapport
Opleidingsbeoordeling volgens Beperkt Kader

Master Mathematics

Universiteit Leiden

Inhoud van het verslag

1. Samenvatting van de beoordeling	2
2. Proces van beoordeling	4
3. Gegevens over de opleiding	6
4. Bevindingen, overwegingen en beoordeling per standaard.....	7
4.1 Standaard 1: Beoogde leerresultaten	7
4.2 Standaard 2: Onderwijsleeromgeving	10
4.3 Standaard 3: Toetsing	13
4.4 Standaard 4: Gerealiseerde leerresultaten	15
5. Overzicht van beoordelingen.....	16
6. Aanbevelingen.....	17

1. Samenvatting van de beoordeling

Het visitatiepanel heeft de opleiding Master Mathematics van de Universiteit Leiden beoordeeld aan de hand van het beperkte kader voor de opleidingsbeoordeling van 20 december 2016 van de NVAO. In deze samenvatting geeft het panel de voornaamste overwegingen weer die tot deze beoordeling hebben geleid.

Het panel onderschrijft de doelstelling van de opleiding om de studenten binnen de breedte van de wiskunde diepgaande kennis bij te brengen van een deelgebied van de wiskunde. Het panel heeft waardering voor het onderzoekgerichte karakter van de opleiding en voor het streven studenten academische vaardigheden en vorming en zelfstandigheid bij te brengen. Het panel bepleit wel het profiel van de opleiding en de achterliggende visie scherper te omschrijven en deze te doen dragen door de betrokken medewerkers van de opleiding.

Het Domeinspecifieke Referentiekader dat de opleidingen Wiskunde in Nederland gezamenlijk hebben opgesteld, is in de ogen van het panel een adequate beschrijving van het domein en van de eisen die aan de studenten van zowel bachelor- als masteropleidingen worden gesteld. Het panel waardeert het initiatief van de opleidingen om tot dit kader te komen. De doelstellingen en de beoogde leerresultaten van de opleiding komen overeen met het kader waardoor de inhoud en het niveau van de opleiding aansluiten bij internationale standaarden.

De studenten worden opgeleid om een promotie te doen of om op academisch niveau wiskundige werkzaamheden uit te voeren. Het panel waardeert de verschillende mogelijkheden die studenten worden geboden waaronder de inhoudelijke specialisaties en de specialisaties voor werkzaamheden in het onderwijs, het management en de wetenschapscommunicatie.

De beoogde leerresultaten van de opleiding zijn volgens het panel een gepaste operationalisering van de doelstellingen en bevinden zich op het masterniveau. Het panel adviseert wel om de oordeelsvorming in de Dublin descriptoren, die onder andere tot uitdrukking komt in kritisch denken, sterker uit te werken.

De toelatingseisen en de toelatingsprocedure zijn adequaat voor deze opleiding.

Het curriculum van de opleiding voldoet aan de beoogde leerresultaten. Het panel beschouwt de vakken als solide vakken en ziet het curriculum als stevig. De Mastermath vakken zijn een verrijking van het curriculum. Het panel waardeert het sterk onderzoekgerichte karakter van het curriculum.

Het panel ziet de docenten als zeer goed gekwalificeerde onderzoekers en als bekwame docenten. De vakinhoudelijke, onderzoekmatige en didactische bekwaamheden van de docenten zijn naar behoren. Het panel erkent de autonomie van de docenten maar bepleit wel meer structurering van het onderling overleg, mede om de samenhang in het curriculum te versterken. Affiniteit met en vaardigheden in onderwijs worden voldoende meegewogen in de sollicitatieprocedure van nieuwe academische medewerkers.

De didactische uitgangspunten van de opleiding sluiten goed aan op de inhoud van de opleiding. Het panel beschouwt de werkvormen als effectief voor het onderwijs. Het panel is overtuigd dat de studenten voldoende worden begeleid door de docenten en dat naar behoren feedback op hun werk wordt gegeven. De student-docentratio is gunstig. Het panel is te spreken over het systeem van studiebegeleiding door de studieadviseurs en beveelt aan dat verder te ontwikkelen. Het panel beschouwt de internationale sfeer die door de ALGANT-studenten ontstaat als een verrijking. De faciliteiten voor het onderwijs in de wiskunde zoals collegezalen en krijtborden zijn toereikend. Omdat het rendement van de opleiding niet hoog is, vraagt het panel daar aandacht aan te besteden.

Het panel acht het beleid van de opleiding inzake toetsing en examinering naar behoren. Ook is het panel te spreken over het toezicht op toetsing en examinering door de Examencommissie Wiskunde. De opleiding heeft passende maatregelen genomen om de kwaliteit van de toetsing te waarborgen. Het panel beschouwt de regelgeving rond de Mastermath toetsen en de kwaliteitsborging van deze toetsen door of namens de Examencommissie Wiskunde als deugdelijk.

Het panel beschouwt de verschillende toetsvormen als passende vormen om de vakken te toetsen. Het panel is positief over het systeem van meerdere toetsen en huiswerkopdrachten in de vakken. De feedback op de huiswerkopdrachten vindt tijdig plaats. Het panel pleit ervoor mondelinge toetsen in overweging te nemen. Het panel kreeg de indruk dat soms tentamens voorafgaand aan het afnemen daarvan met studentassistenten worden besproken. Het panel beveelt aan dat niet te doen.

De processen van begeleiding en beoordeling van de masteronderzoeken zijn naar behoren. Het panel waardeert de systematiek van beoordeling van de masterproeven zeer, omdat deze mede zorgt voor de kalibratie van de oordelen. Bij sommige onderzoeken wekt de becijfering af van het schriftelijk commentaar. Het panel raadt aan de beoordeling van de onderzoeken uitvoeriger te beargumenteren en te documenteren. Het panel beveelt ook aan een afstudeerprotocol in te voeren, onder meer om plagiaat te voorkomen.

Het niveau van de toetsen van de vakken van de opleiding is stevig. De masteronderzoeken zijn van een goed wetenschappelijk niveau. Geen van de scripties is door het panel als onvoldoende beoordeeld. Onder de door het panel bestudeerde scripties waren zeer sterke scripties. Het panel onderschrijft de cijfers die de examinatoren van de opleiding daaraan gegeven hebben.

Het panel is van oordeel dat de afgestudeerden van de opleiding de beoogde leerresultaten hebben bereikt. De afgestudeerden komen op goede posities terecht. Het panel vindt dat de opleiding goed voorbereidt op promotietrajecten en op passende posities in het niet-academische werkveld. Het panel pleit er wel voor het contact met de alumni van de opleiding te versterken.

Het panel dat de beoordeling van de opleiding Master Mathematics van de Universiteit Leiden heeft uitgevoerd, komt tot het oordeel *voldoende* voor deze opleiding en adviseert de NVAO een positief besluit over de accreditatie van de opleiding te nemen.

Rotterdam, 26 september 2019

Prof. dr. ir. O.J. Boxma
(voorzitter)

drs. W. Vercouteren
(secretaris)

2. Proces van beoordeling

Evaluatiebureau Certiked VBI ontving het verzoek van de Universiteit Leiden een beoordeling uit te voeren van de opleiding Master Mathematics met het oog op de accreditatie van de opleiding door de NVAO. De beoordeling is uitgevoerd op basis van het beperkte kader voor de opleidingsbeoordeling van 20 december 2016 (Staatscourant nr. 69458).

In het kader van de visitatiegroep WO Wiskunde waarvan de opleiding deel uitmaakt, is over de samenstelling van het panel gesproken. De samenstelling van het visitatiepanel voor de beoordeling van deze opleiding is mede daarop gebaseerd.

Na overleg met de instelling heeft Certiked de beoogde leden van het visitatiepanel uitgenodigd in het panel zitting te nemen. De panelleden hebben daarop positief geantwoord. Het panel bestond uit de volgende personen:

- Prof. dr. ir. O.J. Boxma, hoogleraar Stochastic Operations Research, Technische Universiteit Eindhoven (panelvoorzitter);
- Prof. dr. R.H. Kaenders, hoogleraar Mathematics and its Education, Universiteit Bonn, Duitsland (panellid);
- Prof. dr. D. van Straten, hoogleraar Algebraïsche Meetkunde, Johannes Gutenberg Universiteit Mainz, Duitsland (panellid);
- Dr. ir. H.J. Prins, manager Research & Development, Maritime Research Institute the Netherlands (panellid);
- S.C. Jongerius BSc, student Master Industrial and Applied Mathematics, Technische Universiteit Eindhoven (student-lid).

Als procescoördinator/secretaris namens Certiked trad op drs. W. Vercouteren.

De panelleden hebben schriftelijk hun onafhankelijkheid en de geheimhouding van de informatie binnen deze visitatie bevestigd. Certiked heeft namens de opleiding de samenstelling van het panel ter goedkeuring voorgelegd aan de NVAO. De NVAO heeft haar goedkeuring verleend.

De procescoördinator van Certiked heeft ter voorbereiding op de visitatie een bezoek gebracht aan de opleiding. Daarbij is de planning van de werkzaamheden doorgenomen. Ook is over de agenda van het locatiebezoek van gedachten gewisseld. Daarnaast is gesproken over de structuur van de zelfevaluatie en de onderwerpen die daarin aan de orde zouden moeten komen.

Tijdens het proces van voorbereiding voorafgaande aan het locatiebezoek is contact geweest tussen de opleiding en de procescoördinator om zaken in detail op elkaar af te stemmen. De activiteiten zijn uitgevoerd zoals in de planning afgesproken is. De opleiding heeft de agenda voor het locatiebezoek goedgekeurd.

De opleiding heeft een lijst met eindwerken van de afgestudeerden van de afgelopen studiejaren toegezonden. Daaruit heeft de procescoördinator vijftien eindwerken geselecteerd. De selectie was gebaseerd op de verdeling van cijfers die met de verdeling van de cijfers in de oorspronkelijk aangeboden lijst overeenkomt. De verschillende afstudeerrichtingen zijn in de selectie opgenomen.

De voorzitter en de leden van het panel hebben tijdig voorafgaande aan het locatiebezoek de zelfevaluatie met de daarbij behorende bijlagen van de opleiding ontvangen. In de zelfevaluatie was een hoofdstuk van de studenten opgenomen. De expertleden binnen het panel hebben ook een aantal van de geselecteerde eindwerken toegezonden gekregen.

De voorzitter van het visitatiepanel en de procescoördinator hebben voorafgaande aan het locatiebezoek met elkaar gesproken. Daarbij is het profiel van de voorzitter van visitatiepanels doorgenomen. De voorzitter is over het profiel ingelicht en heeft zich dat profiel eigen gemaakt. Ook hebben de voorzitter en de procescoördinator over de aanpak van de visitatie gesproken. Zij zijn daarbij tot afspraken over de taakverdeling gekomen.

De procescoördinator heeft de panelleden benaderd om hen in te lichten over het proces van visitatie en hen uit te nodigen hun voorlopige bevindingen en de vragen die zij aan de vertegenwoordigers van de opleiding zouden willen stellen, te verzamelen en toe te sturen. De leden van het panel hebben dat gedaan. Voorafgaande aan het locatiebezoek heeft het panel een intern overleg gevoerd. Daarbij hebben de panelleden hun voorlopige bevindingen uitgewisseld, hun bevindingen over de eindwerken gedeeld, de opgestelde vragen doorgenomen en het locatiebezoek voorbereid.

Het locatiebezoek aan de opleiding vond plaats op 1 mei 2019. Het bezoek is verlopen conform de vooraf vastgestelde agenda. Het panel heeft op de dag van het locatiebezoek met alle geledingen van de opleiding kunnen spreken, te weten de vertegenwoordigers van het Faculteitsbestuur, het management van de opleiding, leden van de Examencommissie Wiskunde, docenten en examinatoren van eindwerken, studenten en alumni.

In het besloten overleg aan het einde van het locatiebezoek heeft het panel zijn bevindingen gewogen en zijn overwegingen opgesteld op basis van het informatiedossier, de bestudeerde eindwerken en de gevoerde gesprekken. Vervolgens is het oordeel over de verschillende standaarden en de opleiding als geheel opgesteld. Aan het einde van het locatiebezoek is de beoordeling op hoofdlijnen aan het management van de opleiding kenbaar gemaakt.

Geheel losstaand van de beoordeling hebben vertegenwoordigers van de opleiding en het panel een ontwikkelgesprek gevoerd, gericht op de mogelijke verdere ontwikkeling van de opleiding.

Na het locatiebezoek heeft de secretaris een conceptrapport van bevindingen, overwegingen en conclusies opgesteld. De leden van het panel hebben daarop hun commentaar gegeven. Nadat de secretaris deze opmerkingen had verwerkt, heeft hij het conceptrapport voor feitelijke onjuistheden aan de opleiding voorgelegd. Na verwerking hiervan is het definitieve rapport aan de vertegenwoordiger van het College van Bestuur van de instelling verzonden.

3. Gegevens over de opleiding

Administratieve gegevens van de opleiding

Naam opleiding in Croho: M Mathematics
Oriëntatie en niveau opleiding: Master Wetenschappelijk Onderwijs
Aantal studiepunten: 120 EC
Afstudeerrichtingen: Algebra, Geometry and Number Theory
Applied Mathematics
Mathematics and Business Studies
Mathematics and Science Communication and Society
Education
Locatie: Leiden
Variant: Voltijd
Taal: Engels
Registratienummer in Croho: 21PB-66980

Administratieve gegevens van de instelling

Naam instelling: Universiteit Leiden
Status instelling: Bekostigde instelling
Instellingstoets kwaliteitszorg: Voldaan

4. Bevindingen, overwegingen en beoordeling per standaard

4.1 Standaard 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.

Bevindingen

De opleiding Master Mathematics wordt aangeboden door het Mathematisch Instituut van de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen van de Universiteit Leiden. Het Mathematisch Instituut is één van de acht instituten van de faculteit. In het Instituut zijn het onderzoek en het onderwijs in de wiskunde samengebracht. De dagelijkse leiding van de opleiding is in handen van de opleidingsdirecteur, die wordt ondersteund door de opleidingscoördinator. De opleidingscoördinator is belast met taken van organisatorische aard. De opleidingsdirecteur wordt geadviseerd over de kwaliteit van de opleiding door de Opleidingscommissie Wiskunde, die bestaat uit studenten en docenten. De Examencommissie Wiskunde ziet toe op de toetsing en examinering van de opleiding. De Toelatingscommissie Wiskunde bewaakt de kwaliteit van de instroom in de opleiding.

De doelstelling van de opleiding is de studenten een brede kennis van de discipline wiskunde te doen verwerven en daarnaast een diepgaande kennis bij te brengen van een deelgebied van de wiskunde. De studenten worden opgeleid om zowel wetenschappelijk onderzoek op dit gebied te doen als hun kennis toe te passen op concrete vraagstukken. De studenten wordt ook geleerd de resultaten daarvan zowel mondeling als schriftelijk over te brengen. De opleiding heeft een wetenschappelijke oriëntatie en leidt de studenten op in vakken, academische vaardigheden en vorming en zelfstandigheid. De opleiding bestrijkt alle deelgebieden van de wiskunde maar legt in het bijzonder de nadruk op getaltheorie en algebraïsche meetkunde, kansrekening, statistiek, besliswiskunde en toegepaste analyse. Ook besteedt zij specifieke aandacht aan multidisciplinaire onderwerpen in de life sciences. Deze gebieden sluiten aan bij het onderzoek dat de docenten binnen het Mathematisch Instituut doen.

De gezamenlijke opleidingen Wiskunde in Nederland hebben zowel voor het niveau van de bachelor als dat van de master in 2018 het Domeinspecifiek Referentiekader opgesteld. In dat Domeinspecifiek Referentiekader zijn de generieke doelstellingen en beoogde leerresultaten voor deze opleidingen op schrift gesteld. Deze doelstellingen en beoogde leerresultaten komen overeen met de internationale standaard op het gebied van de wiskunde van ASIIN in Duitsland. Ook zijn deze afgestemd op de Dublin descriptoren en de Meijers' criteria. Ook stemmen deze op hoofdpunten overeen met die van de opleidingen van maatgevende instellingen als ETH Zürich, KU Leuven en de Universiteit van Padova.

De studenten worden opgeleid om een promotietraject in te gaan of op academisch masterniveau te werken als wiskundige bij de overheid, in het bedrijfsleven, als docent of als wetenschapsjournalist. De opleiding biedt een tweetal inhoudelijke specialisaties aan, zijnde de specialisaties Algebra, Geometry and Number Theory en Applied Mathematics. De eerste specialisatie is gericht op onderzoek en op de theoretische aspecten van de wiskunde. De tweede specialisatie is eerder gericht op toepassingen van de wiskunde. Naast deze specialisaties biedt de opleiding de specialisaties Onderwijs, Business Studies en Science Communication and Society aan (hierna te noemen niet-

inhoudelijke specialisaties). Deze specialisaties combineren de wiskunde met niet-wiskundig onderwijs. In de specialisatie Onderwijs doen studenten didactische kennis en vaardigheden op waardoor zij de eerstegraads bevoegdheid leraar voortgezet onderwijs in de wiskunde verwerven. In de specialisatie Business Studies combineren de studenten het inzicht in de wiskunde met kennis van bedrijfsvoering en management, opdat zij functies in het bedrijfsleven kunnen bekleden. In de specialisatie Science Communication and Society doen de studenten naast de wiskundige kennis ook kennis over wetenschapscommunicatie op waardoor zij als communicatiedeskundige in de wiskunde of wetenschapsjournalist kunnen werken. De niet-wiskundige gedeelten van de laatste drie specialisaties zijn 40 EC tot 60 EC van de totale opleiding van 120 EC. De verantwoordelijkheid voor deze gedeelten berust bij andere instituten binnen de faculteit en bij het interfacultaire instituut ICLON van de Universiteit Leiden. Naast de genoemde specialisaties zijn er studenten die deelnemen aan het ALGANT-programma. Deze studenten studeren één jaar in Leiden en één jaar aan één van de deelnemende universiteiten in het buitenland. De afgestudeerden krijgen een diploma van beide universiteiten.

De opleiding heeft de doelstellingen geoperationaliseerd in de beoogde leerresultaten. Deze beoogde leerresultaten van de opleiding omvatten kennis van en inzicht in de discipline van de wiskunde in den brede, diepgaande kennis van en inzicht in specifieke deelgebieden van de wiskunde, verband houdende met de inhoudelijke specialisatie van de studenten, vaardigheden om wiskundig onderzoek te doen en om wiskundige vraagstukken op te lossen, vermogen tot reflectie, kritisch denken, ethisch besef, communicatieve vaardigheden en vermogen om als promovendus of als werknemer op dit niveau werkzaam te zijn. Voor de niet-inhoudelijke specialisaties zijn aanvullende beoogde leerresultaten opgesteld die het specifieke karakter van de niet-wiskunde aspecten van deze specialisaties verwoorden.

De opleiding heeft de beoogde leerresultaten afgezet tegen de Dublin descriptoren voor het niveau van de master. De beoogde leerresultaten blijken aan dat niveau te voldoen.

Overwegingen

Het panel onderschrijft de doelstelling van de opleiding om de studenten binnen de breedte van de wiskunde diepgaande kennis bij te brengen van een deelgebied van de wiskunde. Het panel heeft waardering voor het onderzoekgerichte karakter van de opleiding en voor het streven studenten academische vaardigheden en vorming en zelfstandigheid bij te brengen. Het panel bepleit wel het profiel van de opleiding en de achterliggende visie scherper te omschrijven en deze te doen dragen door de betrokken medewerkers van de opleiding.

Het Domeinspecifieke Referentiekader dat de opleidingen Wiskunde in Nederland gezamenlijk hebben opgesteld, is in de ogen van het panel een adequate beschrijving van het domein en van de eisen die aan de studenten van zowel bachelor- als masteropleidingen worden gesteld. Het panel waardeert het initiatief van de opleidingen om tot dit kader te komen. De doelstellingen en de beoogde leerresultaten van de opleiding komen overeen met het kader waardoor de inhoud en het niveau van de opleiding aansluiten bij internationale standaarden.

Het panel stelt vast dat de studenten worden opgeleid om een promotie te doen of om op academisch niveau wiskundige werkzaamheden uit te voeren. Het panel waardeert de verschillende mogelijkheden die studenten worden geboden waaronder de inhoudelijke specialisaties en de specialisaties voor werkzaamheden in het onderwijs, het management en de wetenschapscommunicatie.

De beoogde leerresultaten van de opleiding zijn volgens het panel een gepaste operationalisering van de doelstellingen. Zij bevinden zich op het niveau van de master. Het panel adviseert wel om de oordeelsvorming in de Dublin descriptoren, die onder andere tot uitdrukking komt in kritisch denken, sterker uit te werken.

Beoordeling van de standaard

Op grond van de bovenstaande overwegingen beoordeelt het panel standaard 1, Beoogde leerresultaten als voldoende.

4.2 Standaard 2: Onderwijsleeromgeving

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

Bevindingen

Het aantal instromende studenten is de afgelopen vijf jaar stabiel gebleven op ongeveer 40 studenten per jaar. Het aantal studenten dat één van de niet-inhoudelijke specialisaties Onderwijs, Business Studies of Science Communication and Society kiest is beperkt, ongeveer 10 % van alle studenten. Het aandeel van buitenlandse studenten is 40 % tot 50 %. Het aandeel vrouwelijke studenten is 30 %. De toelatingseisen tot de opleiding zijn een afgeronde Bachelor Wiskunde of een major Wiskunde. Aanmeldingen door studenten van een andere universiteit dan de Universiteit Leiden worden door de Toelatingscommissie Wiskunde bekeken. Bij aanmeldingen door studenten met een andere vooropleiding gaat de Toelatingscommissie na in hoeverre deze vooropleiding overeenkomt met de Bachelor Wiskunde. De opleiding biedt geen pre-masterprogramma aan.

De studielast van de opleiding is 120 EC en de nominale studieduur is twee jaar. Uit een door de opleiding overgelegd overzicht is af te leiden dat alle beoogde leerresultaten van de opleiding in het curriculum verantwoord zijn. De opbouw van het curriculum ligt in globale termen vast en bestaat grotendeels uit door de studenten te kiezen vakken (80 EC) en het masteronderzoek (40 EC). De studenten stellen binnen elk van de specialisaties een individueel studieprogramma samen. Zij doen dat in samenspraak met de studieadviseur. De opleiding kent drie studieadviseurs, één voor elk van de inhoudelijke specialisaties en één voor de niet-inhoudelijke specialisaties samen. Het studieprogramma moet aan een aantal eisen voldoen. Zo moet het voldoende niveau hebben in termen van de beoogde leerresultaten van de opleiding. Ten minste 60 EC binnen dat programma dient tot de gekozen inhoudelijke specialisatie te behoren. De vakken moeten voorbereiden op het masteronderzoek in het tweede jaar. Ook dienen de vakken voldoende samenhang te hebben. Zoals eerder vermeld, omvatten de niet-inhoudelijke specialisaties tussen 40 EC en 60 EC niet-wiskundige vakken. In elk van de vakken van het gehele curriculum verbinden de docenten hun onderzoek met het onderwijs. De vernieuwing van de vakken gebeurt op aangeven van de verschillende vakgroepen binnen het Mathematisch Instituut. Van het totaal van de te kiezen vakken moeten ten minste 30 EC Mastermath vakken zijn. Mastermath is een gemeenschappelijk initiatief van de negen universiteiten in Nederland, die een Master Wiskunde aanbieden. De Mastermath organisatie biedt vakken voor studenten van deze instellingen aan en doet dat al geruime tijd. Het Mastermath Regieorgaan dat bestaat uit de opleidingsdirecteuren van deze opleidingen, stelt ieder jaar de aan te bieden vakken vast, benoemt de docenten en draagt zorg voor de kwaliteit van de vakken. De studenten van deze opleiding kiezen uit het Mastermath aanbod vooral de meer generieke vakken. Vakken met meer specifieke onderwerpen worden in Leiden zelf gegeven. De Mastermath vakken worden door de studenten geëvalueerd. Vertegenwoordigers van de opleidingscommissies van alle opleidingen waaronder van deze opleiding bespreken tweemaal per jaar deze evaluaties.

Aan de opleidingen Bachelor Wiskunde en de Master Mathematics van de Universiteit Leiden samen zijn 46 docenten in vaste en/of tijdelijke dienst verbonden. De totale capaciteit aan docenten is de afgelopen jaren met 60 % toegenomen om de groei in aantallen studenten met name in de Bachelor op te vangen. De docenten behoren tot het Mathematisch Instituut van de Faculteit Wiskunde en

Natuurwetenschappen en zijn allen onderzoeker op het gebied van de wiskunde. Alle vaste docenten zijn gepromoveerd. Zij moeten beschikken over de BKO. Van hen beschikt heden 72 % over een BKO. Andere docenten zijn recentelijk in dienst getreden en moeten de BKO nog behalen. In de sollicitatieprocedure is onderwijs een criterium om nieuwe medewerkers aan te nemen. Naast de vaste staf zijn in beperkte mate studentassistenten en promovendi bij het onderwijs betrokken. De vaste docenten hebben een behoorlijke autonomie in het vormgeven van het onderwijs. De docenten komen wel bijeen maar niet op structurele basis. De werkdruk onder de docenten is behoorlijk hoog. Naast de docenten die recent in dienst getreden zijn zal de opleiding onder meer door het sectorplan Wiskunde in staat zijn nog extra docenten aan te trekken. De docenten worden door de studenten gewaardeerd.

Het didactisch concept van de opleiding beoogt onderzoekgericht, kleinschalig en interactief onderwijs te bieden. Het onderwijs dat de studenten krijgen, is sterk verbonden met het onderzoek van de docenten waar de studenten in toenemende mate ook zelf in betrokken worden. De voornaamste werkvorm is het hoorcollege. Naast hoorcolleges worden in sommige vakken seminaria als werkvorm ingezet. In de meeste vakken worden huiswerkopdrachten gegeven, die worden nagekeken. Het contact tussen docenten en studenten is intensief. Het aantal contacturen per vak is tussen twee en vier uur per week. De student-docentratio in de opleiding bedraagt 19/1. In elk van de studiejaar kunnen de studenten zich tot de studieadviseur wenden. Dat zijn voor elk van de jaren docenten die de studenten begeleiden bij het opzetten van hun studieplan. Ook bewaken zij de studievoortgang. Studenten kunnen komen voor een gesprek. Ongeveer de helft van hen doet dat. Met name de ALGANT-studenten dragen bij aan een internationale sfeer in de opleiding. De studenten zijn actief in de studievereniging De Leidsche Flesch. Het studierendement van de opleiding is ongeveer 15 % na twee jaar en ongeveer 50 % na drie jaar (laatste vijf cohorten).

Overwegingen

De toelatingseisen en de toelatingsprocedure zijn adequaat voor deze opleiding.

Het curriculum van de opleiding, zo heeft het panel vastgesteld, voldoet aan de beoogde leerresultaten. Het panel beschouwt de vakken als solide vakken en ziet het curriculum als stevig. De Mastermath vakken worden door het panel als een verrijking van het curriculum beschouwd. Een groot aantal onderwerpen wordt in deze vakken onderwezen. Het panel waardeert het sterk onderzoekgerichte karakter van het curriculum.

Het panel ziet de docenten als zeer goed gekwalificeerde onderzoekers en als bekwame docenten. De vakinhoudelijke, onderzoekmatige en didactische bekwaamheden van de docenten zijn naar behoren, getuige ook het aandeel van BKO-gecertificeerde docenten. Het panel erkent de autonomie van de docenten maar bepleit wel meer structurering van het onderling overleg, mede om de samenhang in het curriculum te versterken. Affiniteit met en vaardigheden in onderwijs worden voldoende meegewogen in de sollicitatieprocedure van nieuwe academische medewerkers.

De didactische uitgangspunten van de opleiding sluiten naar het oordeel van het panel goed aan op de inhoud van de opleiding. Het panel beschouwt de werkvormen als effectief voor het onderwijs. Het panel is overtuigd dat de studenten voldoende worden begeleid door de docenten en dat naar behoren feedback op hun werk wordt gegeven. De student-docentratio is gunstig. Het panel is te spreken over het systeem van studiebegeleiding door de studieadviseurs en beveelt aan dat verder te ontwikkelen. De studieadviseurs zouden naar de mening van het panel nog actiever kunnen zijn in de richting van

de studenten. Het panel beschouwt de internationale sfeer die door de ALGANT-studenten ontstaat als een verrijking van de opleiding. De faciliteiten voor het onderwijs in de wiskunde zoals collegezalen en krijtborden zijn toereikend. Omdat het rendement van de opleiding niet hoog is, vraagt het panel daar aandacht aan te besteden.

Beoordeling van de standaard

Op grond van bovenstaande overwegingen beoordeelt het panel standaard 2, Onderwijsleeromgeving als voldoende.

4.3 Standaard 3: Toetsing

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

Bevindingen

Het beleid van de opleiding inzake toetsing en examinering is neergelegd in de Onderwijs- en Examenregeling en in de Regels en Richtlijnen van de Examencommissie. Het toezicht op de toetsing en examinering is in de handen van de Examencommissie Wiskunde.

De vormen van toetsing in de vakken zijn schriftelijke tentamens, huiswerk, opdrachten, presentaties en verslagen. De toetsvormen sluiten aan op de leerdoelen van het vak. Nagenoeg elk van de vakken wordt afgesloten met meerdere toetsen die samen het eindcijfer bepalen. Deze toetsen zijn overwegend het tentamen en de huiswerkopdrachten. Het aandeel van de huiswerkopdrachten mag niet meer dan 40 % van het eindcijfer van het vak uitmaken, onder meer om het mogelijk effect van fraude of plagiaat te beperken. Het door de studenten gemaakte huiswerk wordt tijdig nagekeken, opdat de studenten hun vorderingen kennen. Het tentamen van vakken moet minstens met een 5 afgesloten worden om het vak te kunnen halen.

Het afsluitende masteronderzoek vindt plaats binnen het Mathematisch Instituut of bij een externe organisatie. Studenten krijgen daarbij individuele begeleiding door een docent van de opleiding. Gewoonlijk vinden de begeleidende gesprekken wekelijks plaats. In het geval van een extern onderzoek kan dat tweewekelijks zijn. De beoordeling van het masteronderzoek gebeurt door drie examinatoren in aanwezigheid van een lid van de Examencommissie. Ten minste één van de examinatoren is niet betrokken geweest bij de begeleiding van het onderzoek. De beoordeling gebeurt aan de hand van een afstudeerformulier. De beoordelingscriteria daarop zijn de uitvoering van het onderzoek, de kwaliteit van de scriptie, de wetenschappelijke afstudeervoordracht en de verdediging.

De Examencommissie Wiskunde en de opleiding hebben maatregelen genomen om de kwaliteit van toetsing en examinering te waarborgen. De verantwoordelijkheid voor de toetsing van het vak berust bij de examinerator van het vak, die één van de docenten van dat vak is. De toetsen zijn afgestemd op de leerdoelen van het vak. De examinatoren leggen de toetsen voor aan inhoudsdeskundige collega's, voordat ze worden afgenomen. De studenten krijgen de beschikking over oefententamens. Voor de tentamens wordt een antwoordmodel en normeringsmodel opgesteld door de examinerator. De tentamens worden door de examinerator en assistenten in het vak gezamenlijk gecorrigeerd. De Examencommissie treedt op tegen gevallen van fraude en plagiaat. De scripties worden door haar daarop gescand. Het aantal gevallen van fraude of plagiaat was de afgelopen jaren overigens beperkt.

De Examencommissie Wiskunde bewaakt de inhoud en de kwaliteit van de Mastermath vakken en van de toetsen van deze vakken. Mastermath stelt de vakinformatie, de examendossiers en de namen van de examinatoren van deze vakken ter beschikking van de examencommissies van de deelnemende instellingen. De examencommissies stellen de kwaliteit van de vakken en de toetsen vast. Wanneer één van de examencommissies positief daarover heeft geoordeeld, nemen de andere commissies dat oordeel over. De examencommissies van de deelnemende instellingen komen ieder jaar samen om de kwaliteitsborging van de toetsen te bespreken. De Onderwijs- en Examenregeling van deze opleiding is van toepassing voor de Mastermath vakken.

Overwegingen

Het panel acht het beleid van de opleiding inzake toetsing en examinering naar behoren. Ook is het panel te spreken over het toezicht op toetsing en examinering door de Examencommissie Wiskunde.

Het panel beschouwt de verschillende toetsvormen als passende vormen om de vakken te toetsen. Het panel is positief over het systeem van meerdere toetsen en huiswerkopdrachten in de vakken. De feedback op de huiswerkopdrachten vindt tijdig plaats. Het panel pleit ervoor mondelinge toetsen in overweging te nemen. Het panel kreeg de indruk dat soms tentamens voorafgaand aan het afnemen daarvan met studentassistenten worden besproken. Het panel beveelt aan dat niet te doen.

Naar de mening van het panel is het proces van begeleiding van de masteronderzoeken naar behoren ingericht. Het panel beveelt wel aan een afstudeerprotocol in te voeren, onder meer om plagiaat te voorkomen. De beoordeling daarvan komt op betrouwbare wijze tot stand, doordat drie examinatoren daarbij betrokken zijn en doordat ook een lid van de Examencommissie Wiskunde daarbij aanwezig is. Het panel waardeert dat laatste zeer, omdat het mede zorgt voor de kalibratie van de oordelen over de masteronderzoeken. Bij sommige onderzoeken wek de becijfering af van het schriftelijk commentaar. Het panel beveelt aan de beoordeling van de masteronderzoek uitvoeriger te beargumenteren en te documenteren in de vorm van een beknopt schrijven waarin onder andere de keuze van het onderwerp en de voorbereiding op het onderwerp door de student, een korte samenvatting van de inhoud, de eigen bijdrage van de student, de creativiteit en wiskundige diepgang van het werk van de student en de zorgvuldigheid van taal en stijl aan de orde komen.

Het panel vindt dat de opleiding passende maatregelen heeft ingevoerd om de kwaliteit van de toetsing en beoordeling te waarborgen. De collegiale toetsing, de inzet van antwoord- en normeringsmodellen, het aanreiken van oefententamens aan de studenten en het gezamenlijk nakijken van de tentamens dragen bij aan de validiteit, betrouwbaarheid en transparantie van de toetsing. Het panel beschouwt de regelgeving rond de Mastermath toetsen en de kwaliteitsborging van deze toetsen door of namens de Examencommissie Wiskunde als deugdelijk.

Beoordeling van de standaard

Op grond van bovenstaande overwegingen beoordeelt het panel standaard 3, Toetsing als voldoende.

4.4 Standaard 4: Gerealiseerde leerresultaten

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

Bevindingen

Het panel heeft kennisgenomen van de toetsen van een aantal van de vakken in de opleiding.

In het afsluitende masteronderzoek dienen de studenten aan te tonen de beoogde leerresultaten van de opleiding bereikt te hebben. Het onderzoek is een wetenschappelijk onderzoek in de gekozen specialisatie. De opleiding bewaakt het wetenschappelijk karakter, ook als het onderzoek bij een externe organisatie plaatsvindt. Het panel heeft de masterscripties van vijftien afgestudeerden van de opleiding bestudeerd. Het gemiddelde cijfer van deze scripties over de afgelopen twee jaar is 7,9.

De Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen biedt ondersteuning bij de beroepsoriëntatie in de vorm van career services. De studievereniging De Leidsche Flesch organiseert activiteiten die op de beroepsvoorbereiding gericht zijn.

Een belangrijk deel van de afgestudeerden gaat verder in een promotietraject. De overige afgestudeerden komen onder andere te werken bij banken, verzekeringsmaatschappijen, pensioenfondsen en adviesbureaus. De afgestudeerden plegen kort na het afstuderen een passende baan te vinden. De alumni zijn tevreden over de opleiding maar vinden dat deze meer aan de beroepsoriëntatie kan doen.

Overwegingen

Het panel beoordeelt het niveau van de toetsen van de vakken van de opleiding als stevig.

Het panel beschouwt de masterscripties van de afgestudeerden van de opleiding als zijnde van een goed wetenschappelijk niveau. Geen van de scripties is door het panel als onvoldoende beoordeeld. Onder de door het panel bestudeerde scripties waren zeer sterke scripties. Het panel onderschrijft de cijfers die de examinatoren van de opleiding daaraan gegeven hebben.

Het panel is van oordeel dat de afgestudeerden van de opleiding de beoogde leerresultaten hebben bereikt. De afgestudeerden komen op goede posities terecht. Het panel vindt dat de opleiding goed voorbereidt op promotietrajecten en op passende posities in het niet-academische werkveld. Het panel pleit er wel voor het contact met de alumni van de opleiding te versterken.

Beoordeling van de standaard

Op grond van bovenstaande overwegingen beoordeelt het panel standaard 4, Gerealiseerde leerresultaten als goed.

5. Overzicht van beoordelingen

Standaard	Beoordeling
Standaard 1. Beoogde leerresultaten	Voldoende
Standaard 2. Onderwijsleeromgeving	Voldoende
Standaard 3: Toetsing	Voldoende
Standaard 4: Gerealiseerde leerresultaten	Goed
Opleiding als geheel	Voldoende

6. Aanbevelingen

In dit rapport zijn enkele aanbevelingen aan de opleiding opgenomen. Deze aanbevelingen worden hieronder samenvattend opgesomd.

- Het profiel van de opleiding en de achterliggende visie scherper omschrijven en deze doen dragen door de betrokken medewerkers van de opleiding.
- De oordeelsvorming in de Dublin descriptoren, die onder andere tot uitdrukking komt in kritisch denken, sterker uitwerken.
- Nastreven van meer structurering van het onderling overleg tussen de docenten.
- Het systeem van studiebegeleiding door de studieadviseurs verder ontwikkelen.
- Aandacht besteden aan het rendement van de opleiding.
- Mondelinge toetsen in overweging nemen.
- Tentamens voor het afnemen daarvan niet bespreken met studentassistenten.
- Een afstudeerprotocol invoeren, onder meer om plagiaat bij masteronderzoeken te voorkomen.
- De beoordeling van de masteronderzoeken uitvoeriger beargumenteren en documenteren.
- Het contact met de alumni van de opleiding versterken.