

Netherlands Quality Agency



Hogeschool Utrecht

M Engineering

Beperkte opleidingsbeoordeling

Samenvatting

In januari 2023 is de bestaande hbo-masteropleiding Engineering van Hogeschool Utrecht bezocht door een visitatiepanel van NQA. De tweejarige deeltijdopleiding (60EC) telt gemiddeld 20 studenten per jaar. Inhoudelijk is de opleiding sterk gericht op Maintenance & Asset Management. Binnen Europa -en voorzeker ook daarbuiten- is dat een unieke focus op het masterniveau. De opleiding wordt verzorgd op de locatie Utrecht.

Het panel beoordeelt de opleiding in zijn geheel als **positief**.

Recensie

Het panel heeft te Utrecht een relatief kleine en waardevolle masteropleiding getroffen die studenten in het vakgebied van asset management naar een hoger plan brengt. De studenten leren bedrijfsvraagstukken vanuit meerdere perspectieven te analyseren en onderzoeken vanuit een wetenschappelijk onderbouwde aanpak. Daarbij maken studenten gebruik van bestaande technologieën, onderzoeksmethoden en literatuuronderzoek om te komen tot optimalisatie van bedrijfsprocessen. Studenten zijn met hun werkervaring zeer gemotiveerd. De combinatie werk en studeren levert wel de nodige druk op, zeker bij de afronding van de semesters en bij het afstuderen. Dat heeft de aandacht van de opleiding. Het opleidingsmanagement is bewust bezig met verbetering van het onderwijs en versterking van onderliggende procedures en systemen en betreft daar goede positief kritische partners bij via de Raad van Advies en de borgingscommissies. Dat getuigt van kritisch zelfbewustzijn. Dat had de opleiding, aldus het panel, ook meer mogen opnemen in het zelfevaluatierapport met meer diepgang en kwaliteit. Het zelfbewustzijn is in voorgaande tijd versterkt door meer binding binnen het docententeam te realiseren. Daar ligt de kracht voor het sterk praktijkgerichte opleiden, aangezien de meeste docenten ook zelf in het werkveld werkzaam zijn.

Oordelen

Standaard 1: Beoogde leerresultaten

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. De masteropleiding is met de focus op het vakgebied van Maintenance en Asset Management uniek in Europa. De opleiding sluit met haar visie en inrichting van het onderwijs nauw aan op de ISO 55000-norm en is daarop ook erkend door het IAM (Institute of Asset Management). De competenties sluiten aan op het gewenste masterniveau. Het opleidingsprofiel is nauw afgestemd met werkveldpartners, alumni en de Raad van Advies. Voor toekomstige ontwikkelingen is het raadzaam om een profiel voor de Raad van Advies op stellen en daar vertegenwoordiging vanuit de overheid en vanuit compliance oogpunt in op te nemen.

Standaard 2: Onderwijsleeromgeving

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. De opleiding biedt een duidelijk opgezet en rijk gevuld studieprogramma, wat een activerende praktijkgerichte leeromgeving oplevert passend voor een professionele masteropleiding. Aandachtspunten liggen bij het voorkómen van overlap, de versterking van de samenhang en spreiding van studie/toetsdruk. De curriculumcommissie zet daartoe al bewust stappen, bijvoorbeeld de spreiding van inleverdeadlines voor studenten. Voor een toekomstbestendig studieprogramma oppert het panel om een aantal onderdelen meer flexibel (keuzeprogramma) te organiseren als keuzeruimte. De docenten zijn vakinhoudelijk deskundig. Op de didactische kwaliteiten wordt professionalisering ingezet. De opleiding is in documentatie grotendeels Engelstalig en in de lessen grotendeels

Nederlandstalig. Dit is voor nu een begrijpelijke keuze met alleen Nederlandse studenten. Bij gewenste groei door internationale instroom, pleit het panel voor meer aandacht voor interculturele aspecten en ook voor het taalbeleid en het Engels-taalbeheersingsniveau. In de begeleiding ligt er een aandachtspunt bij het monitoren en activeren van studievertragers. Organisatie in leergroepen kan een stimulans bieden aan langstudeerders.

Standaard 3: Toetsing

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. De opleiding werkt volgens het instituutsbrede IDE-Toetsbeleid en hanteert een mix van praktijkgerichte toetsvormen. De toetsen zijn valide, betrouwbaar en transparant. Het opleidingstoetsprogramma is geëvalueerd om de toetsfunctie en processen verder te optimaliseren. Daarop worden verbeterpunten ingezet qua toetsing, bijvoorbeeld de alignment van competenties tot aan de toetsing, spreiding van de toetsdruk, inzet van formatieve feedback en meer toepassing van het vierogenprincipe. De borgingscommissies zijn daar proactieve partners bij.

Standaard 4: Gerealiseerde leerresultaten

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. Het afstuderen en alle bijbehorende stappen en procedures zijn helder beschreven in de afstudeermanual. Dit biedt studenten duidelijkheid en houvast. De afstudeerdossiers laten duidelijk zien dat de beoogde leerresultaten worden behaald passend bij het masterniveau en het beroepsdomein. Het panel adviseert de opleiding wel om de gerichtheid op asset management goed te blijven borgen. De opleiding biedt aantoonbare meerwaarde. Studenten groeien vaak al tijdens de studie door naar next-level functies op masterniveau en bouwen aan een solide basis voor verdere carrièrestappen en ontwikkeling. Aandachtspunt ligt bij het terugdringen van de lange doorlooptijd tijdens het afstuderen.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Inleiding	6
Schets van de opleiding / Karakteristiek	8
Basisgegevens opleiding	8
Terugblik vorige visitatie	9
Beoordeling NVAO-standaarden	10
Standaard 1 Beoogde leerresultaten	11
Standaard 2 Onderwijsleeromgeving	14
Standaard 3 Toetsing	22
Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten	26
Eindoordeel over de opleiding	29
Aanbevelingen	30
Bijlagen	31
1. Bezoekprogramma	32
2. Bestudeerde documenten	33

Inleiding

Dit visitatierapport bevat de beoordeling van de bestaande hbo-masteropleiding Engineering van Hogeschool Utrecht. Het visitatiepanel van NQA dat de beoordeling heeft uitgevoerd is samengesteld door NQA, in opdracht van Hogeschool Utrecht en in overleg met de opleiding. Voorafgaand aan de visitatie heeft de NVAO het panel goedgekeurd.

Het rapport beschrijft de bevindingen, overwegingen en conclusies van het panel. Ook bevat het enkele aanbevelingen voor de opleiding. Het rapport is opgesteld conform het *Beoordelingskader accreditatiestelsel hoger onderwijs van de NVAO (2018)* en de *NQA Handleiding Opleidingsvisitaties Hoger Onderwijs 2022 Beperkte Opleidingsbeoordeling*.

De visitatie heeft plaatsgevonden op 16 januari 2023. Het visitatiepanel bestond uit:
drs. J.A.L.M. (Jos) van Erp (voorzitter, domeindeskundige)
drs. ing. G.H. (Gerrit) Aversch (domeindeskundige)
J.B. (Bart) Makkink, MSc, (domeindeskundige)
W.J. (Willem) Simonis Bc. (studentlid)
ir M. (Marga) Dekker-Joziassse, seniorauditor van NQA, trad op als secretaris van het panel.

De masteropleiding Engineering is ingedeeld in de visitatiegroep HBO Engineering (uniek). Omdat de opleiding uniek is, is deze ingedeeld in een eigen visitatiegroep en is geen afstemming met andere deelpanels nodig.

Werkwijze panel en procesverloop

Voor de opleidingsbeoordeling heeft de opleiding een zelfevaluatie en bijlagen aangeboden. Voor de beoordeling van de gerealiseerde leerresultaten heeft het panel vijftien afstudeerdossiers van recent afgestudeerden bestudeerd. Deze dossiers zijn geselecteerd op basis van een groslijst van alumni van de afgelopen twee jaar. Bij de selectie is rekening gehouden met de variatie in studentwaardering, zoals opgenomen in bijlage 2.

Centraal in de beoordeling stond het bezoek van het panel, bestaande uit deskundige *peers*. Ter voorbereiding op de visitatie is er een vooroverleg geweest. In het overleg zijn de panelleden geïnstrueerd over de werkwijze van NQA en het NVAO-kader en zijn voorlopige bevindingen besproken. Zowel tijdens het vooroverleg als tijdens de visitatie zijn bevindingen voortdurend gedeeld. Tijdens het visitatiebezoek heeft het panel gesproken met diverse stakeholders van de opleiding, waaronder met studenten, docenten (examinatoren), borgingscommissies en vertegenwoordigers van het werkveld en alumni en is het ter inzage gelegde materiaal bestudeerd (zie bijlage 2). Aan het einde van de bezochtdag is de door het panel verkregen informatie verwerkt tot een totaalbeeld en tot een voorlopig oordeel met argumentatie. Tijdens een afsluitende mondelinge terugkoppeling heeft de voorzitter van het panel het eindoordeel en belangrijke bevindingen meegedeeld aan de opleiding. Het ontwikkelgesprek wordt op een later moment georganiseerd. Medewerkers en studenten van de opleiding zijn in de gelegenheid gesteld om het panel (via mail) te benaderen buiten de bezochtdag om (inloopspreekuur). Daar is geen gebruik van gemaakt.

Na het visitatiebezoek is een conceptrapportage opgesteld, dat is voorgelegd aan het panel. Met de input van de panelleden is een tweede concept opgesteld, dat ter controle op feitelijke onjuistheden is voorgelegd aan de opleiding. De panelleden hebben kennis genomen van de reactie van de opleiding en waar nodig zijn aanpassingen doorgevoerd. Vervolgens is het rapport definitief vastgesteld. Met alle (mondeling en schriftelijk) verstrekte informatie heeft het panel tot een weloverwogen oordeel kunnen komen.

Het visitatiepanel verklaart dat de beoordeling van de opleiding in onafhankelijkheid heeft plaatsgevonden.

Utrecht, 3 april 2023

Panelvoorzitter

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'J' and 'A' followed by a horizontal line and a large loop at the end.

drs. J.A.L.M. van Erp

Auditor

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'M. Dekker-Joziase' with a horizontal line underneath.

ir. M. Dekker-Joziase

Schets van de opleiding / Karakteristiek

De Master of Engineering (MoE) is een tweejarige niet-bekostigde deeltijdopleiding op het gebied van Maintenance & Asset Management die wordt verzorgd door de Hogeschool Utrecht op locatie in Utrecht. Studenten hebben één vaste lesdag per week en integreren nieuwe kennis en vaardigheden direct in de beroepspraktijk via gerichte praktijkopdrachten en projecten binnen hun eigen werkomgeving. De opleiding is in Nederland uniek binnen het vakgebied en één van de weinige deeltijdopleidingen in dit vakgebied binnen Europa.

De MoE is onderdeel van het Institute for Design & Engineering (IDE) van Hogeschool Utrecht (HU). Ook de Master Next Level Engineering (60 EC, voltijd) en de Master of Urban and Area Development (60 EC, deeltijd) zijn onderdeel van IDE.

De MoE is gestart in 2006 en heeft al 30 afstudeercohorten afgeleverd. Gemiddeld starten er twintig studenten per jaar. Voorheen waren er drie uitstroomprofielen. Nu zijn er geen specifieke uitstroomprofielen meer. Enerzijds komt dat door een gebrek aan studenten om de drie uitstroomprofielen te verzorgen. Anderzijds wilde de opleiding zich sterker profileren op het thema Maintenance & Asset Management.

In 2018 is gestart met de opzet van een nieuw Core Degree profile, waarbij de modules zijn gegroepeerd naar de aandachtsgebieden van de ISO-55000-norm: Business, Risk en Performance.

De opleiding is als eerste opleiding ter wereld gecertificeerd door het IAM (Institute for Asset Management). De opleiding streeft naar eenzelfde erkenning van de European Federation of National Maintenance Societies (EFNMS) op het gebied van onderhoud.

Het opleidingsmanagement denkt na over een naamswijziging naar Master of Asset Management om het specifieke profiel meer tot zijn recht te laten komen en meer te etaleren tijdens wervingsactiviteiten.

Basisgegevens opleiding

Naam opleiding in Centraal Register Opleidingen Hoger Onderwijs (CROHO)	M Engineering
ISAT-code CROHO	70051
Oriëntatie en niveau opleiding	hbo
Niveau opleiding	master
Graad	Master of Science
Aantal studiepunten	60 EC
Variant	Deeltijd
Afstudeerrichtingen	
Opleidingslocatie(s)	Utrecht
Onderwijstaal	Engels

Terugblik vorige visitatie

De aanbevelingen uit de vorige visitatie (2016) zijn door het opleidingsmanagement gericht opgepakt. De kwaliteit van het afstudeerproces is versterkt met het ontwikkelen van een nieuwe afstudeerhandleiding en nieuwe beoordelingsformulieren. Wat betreft de Engelse uitdrukingsvaardigheid is besloten om de Engelse taal te handhaven in onderwijsmaterialen en onderdelen van de onderwijsuitvoering, aangezien het werkveld zeer internationaal georiënteerd is. De overlap in modulen op het punt van projectmanagement is in het nieuwe Core Degree Profile verminderd. In meerdere projectopdrachten is meer aandacht gegeven aan de (vak)inhoud. Het toezicht van de examencommissie is geïntensiveerd. Alle toetsen worden minimaal één keer per drie jaar onderzocht door de toetscommissie. De afstudeerwerken worden meegenomen bij de check van afstudeerdossiers van de bacheloropleidingen. De bevindingen worden teruggekoppeld naar de verantwoordelijke personen van de opleiding.

Beoordeling NVAO-standaarden

Standaard 1 Beoogde leerresultaten

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.

Conclusie

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard.

De masteropleiding is met de focus op het vakgebied van Maintenance en Asset Management uniek in Europa. Voorheen had de opleiding een breder profiel. De focus is aangescherpt na de vorige visitatie. De visie op het vakgebied en de daarvan afgeleide competenties zijn vastgelegd in het *Core Degree Profile* (2018). Het beroepsbeeld en de profilering van de opleiding sluiten nauw aan op de ISO 55000-norm. Deze norm is internationaal leidend voor het vakgebied en richtinggevend voor de beoogde leerresultaten/competenties. De competenties en het *Core Degree Profile* zijn gevalideerd bij werkveldpartners, alumni en de Raad van Advies. De opleiding is als eerste opleiding ter wereld gecertificeerd door het IAM (Institute of Asset Management). Qua niveau zijn de competenties gebaseerd op de Dublin descriptoren, de NLQF-7¹ en EHEA second cycle² kwalificaties voor het masterniveau.

Het panel is van mening dat het opleidingsprofiel en de competenties passen bij het vakgebied, het beoogde masterniveau en de behoeften vanuit het werkveld. Het panel adviseert de opleiding om een profiel voor de (leden van de) Raad van Advies op te stellen en daar vertegenwoordiging vanuit compliance- en innovatie oogpunt in op te nemen. De raad is organisch ontstaan met vertegenwoordigers vanuit partnerbedrijven en alumni. Een meer strategische opzet van de Raad kan de ontwikkeling van het opleidingsprofiel in de komende jaren verder versterken, afgestemd op de behoeften uit de arbeidsmarkt en ook de rol van de overheid in de context waarin de alumni werken. Het opleidingsmanagement kan daar zelf meer op sturen.

Onderbouwing

Beroepsbeeld

De opleiding heeft duidelijk oog voor de invloed van de snelle technische en maatschappelijke ontwikkelingen op het gebied van onderhoud en asset management. Twee voorbeelden zijn de aandacht voor Smart Industry en veranderingen in aanbestedingsrecht. De opleiding beoogt masterstudenten op te leiden die vanuit een grondige kennis van zowel de bedrijfs- als technische processen binnen organisaties kunnen bijdragen aan adviezen en keuzes voor innovatie binnen het bedrijf waar zij werken. Op basis van de ISO 55000-norm³ voor assetmanagement leren studenten meerwaarde te leveren voor hun bedrijven door een combinatie van technische, persoonlijke en onderzoeksvaardigheden. Studenten ontwikkelen zich tot een innovatiekracht voor de eigen organisatie en bieden meerwaarde door hun innovatieve en integrale aanpak. Daarnaast wordt er aangesloten bij 21st century- en

¹ NLQF-7: Netherlands Qualifications Framework niveau 7 voor masterniveau

² EHEA second cycle: kwalificatieniveau voor master volgens het kwalificatieraamwerk voor de European Higher Education Area

³ ISO 55000-norm: een instrument om 'assets' op een doelmatige, duurzame en kosteneffectieve wijze te beheren, afgestemd op de strategische doelen van een organisatie en de behoeften van stakeholders.

leiderschapsvaardigheden. Afgestudeerden vervullen functies in consultancy, projectmanagement of strategisch management sectoren.

Om dit te bereiken heeft de opleiding sinds de vorige visitatie in 2018 voor het nieuwe opleidingsprofiel meer focus aangebracht op onderhoud- en assetmanagement. Het panel vindt het positief dat er een duidelijke focus is en dat de opleiding daarbij de internationale ISO-55000-norm als leidraad hanteert, met de drie aandachtsgebieden: Business, Risk en Performance. Deze aandachtsgebieden krijgen aandacht in kennismodules en gerichte training en worden gekoppeld aan de praktijkwerkervaring van de student. Studenten leren hoe zij zicht houden op de interne en externe context en hoe zij op belangrijke ontwikkelingen kunnen inspelen.

Internationaal perspectief

De opleiding richt zich op een internationaal perspectief omdat het merendeel van de studenten werkzaam is bij internationaal opererende bedrijven. Dit geldt überhaupt voor het overgrote deel van de technische arbeidsmarkt. Daarom wordt de opleiding grotendeels met Engelstalig onderwijsmateriaal verzorgd, zijn de opleidingsmiddelen meestal Engelstalig en worden de thesis en afstudeerpresentatie ook in het Engels verzorgd. Het feit dat de leidraad van de opleiding (ISO 55000) een internationale norm is draagt ook bij aan het internationale perspectief. In de opleiding wordt verwezen naar de IAM-kaders en ook naar het referentiekader van de European Foundation of National Maintenance Societies (EFNMS).

Het panel vindt de internationale oriëntatie en daarbij de hantering van het Engels als voertaal een begrijpelijke keuze gezien de vaak internationale context waarin studenten werken en het internationale perspectief van waaruit de opleiding is opgebouwd. Ook voor toekomstige uitbreiding naar meer internationale instroom van studenten is de Engelstaligheid een belangrijke voorwaarde. Het feit dat de opleiding uniek is in het vakgebied op het masterniveau creëert daar ruimte voor.

Beoogde leerresultaten

De opleiding hanteert een eigen set van zes competenties:

- identify, breakdown and specify opportunities for increased functionalities and business performance (business);
- develop and justify solutions within the field of Maintenance and Asset Management through selection and application of appropriate (research) specialisms, tools and techniques and in codesign with relevant stakeholders (business);
- reflect on research and designed solutions in terms of organizational relevance and validity from ethical, social, economic and technical perspectives (risk);
- communicate and argue substance and relevance of research conducted, solutions designed, and recommend effectively and efficiently in an interdisciplinary context on management level (risk);
- demonstrate leadership, gain commitment, and motivate stakeholders for collective goals, up to executive level (performance);
- professionally reflect, assess personal performance and development and that of peers (performance).

De competenties zijn afgestemd op het masterniveau zoals omschreven in de Dublin descriptoren, de NLQF-7 en EHEA second cycle kwalificaties. Qua beroepscontext zijn de competenties afgeleid van de ISO 55000-norm in combinatie met de 21st century kwalificaties en leiderschapscompetenties. Het panel vindt de beoogde leerresultaten passend qua beoogd beroepsdomein en masterniveau.

Afstemmen (internationale) beroepenveld

Het opleidingsmanagement bespreekt het opleidingsprofiel en belangrijke ontwikkelingen in het (inter)nationale werkveld geregeld met werkveldpartners, alumni en de eigen Raad van Advies. Het nieuwe opleidingsprogramma volgens de ISO 55000-norm is, als eerste opleiding ter wereld, erkent door het Institute for Asset Management (IAM). Dat bevestigt het belang van de opleiding voor het werkveld op masterniveau.

In voorgaande jaren geeft de input van bovengenoemde partners aanleiding tot aanpassingen van het curriculum op de thema's duurzaamheid en informatie-intelligence. Ook is er gesproken over de werving van meer internationale studenten, nu de opleiding IAM-gecertificeerd is.

Het panel vindt het positief dat de opleiding het beroepsprofiel en de beoogde leerresultaten geregeld spiegelt aan de ervaring en mening van belangrijke partners. De Raad van Advies kent vertegenwoordiging uit de verschillende beroepspraktijken: burger- en utiliteitsbouw, grond-, weg- en waterbouw, industrie en wetenschap. Het panel miste daarbij vertegenwoordiging vanuit overheden. Daar dat qua beleid en regelgeving tegenwoordig een belangrijke en vaak bepalende partner is, doet het panel de suggestie om de Raad van Advies op dat punt te versterken en na te denken over het opstellen van een profiel voor de Raad van Advies om bezetting met een brede vertegenwoordiging met gewenste deskundigheden te verzekeren voor de toekomst.

Standaard 2 Onderwijsleeromgeving

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

Conclusie

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard.

De opleiding biedt een duidelijk opgezet en rijk gevuld studieprogramma met veel mogelijkheden voor studenten om de beoogde leeruitkomsten te behalen. Aandachtspunt ligt bij verdere uitlijning ter voorkoming van overlap en ter versterking van de samenhang. Het panel moedigt de opleiding en de curriculumcommissie aan om met de voorgenomen curriculum-inventarisatie ook de wetenschappelijke ambities scherper te duiden. Dat geldt ook voor de reikwijdte van de persoonlijke ontwikkelingsvaardigheden en voor de aandacht voor nieuwe ontwikkelingen in het vakgebied. De Raad van Advies is daarbij een wenselijke gesprekspartner. Het panel ziet dat de opleiding zich bewust is van deze verbeterpunten om het curriculum meer toekomstbestendig in te richten. Het panel geeft daarbij de overweging om een aantal onderdelen meer flexibel (keuzeprogramma) te organiseren om zo in te kunnen spelen op snelle ontwikkelingen, zoals bijvoorbeeld datamanagement of circular design.

Het onderwijs wordt verzorgd door een klein kernteam, aangevuld met hybride- en gastdocenten. De inhoudelijke kwaliteiten zijn ruim aanwezig. De opleiding geeft aandacht aan de didactische professionalisering van de hybridedocenten door meer intervisie en feedback te organiseren. De opleiding biedt een activerende leeromgeving die past bij het masterniveau. Het onderwijs wordt direct gekoppeld aan de beroepspraktijk van de student. Een aandachtspunt ligt bij de pieken in de studiebelasting aan het einde van de semesters. De opleiding neemt daar maatregelen op qua werk- en toetsvormen, maar kan dat duidelijker terugkoppelen naar de studenten en zo de studenten belonen voor hun betrokkenheid en feedback.

Het panel adviseert de opleiding om alert te blijven op internationalisering. Het is voor nu een begrijpelijke keuze om naar het Nederlands te schakelen als er geen niet-Nederlandstalige studenten/docenten zijn. Daarmee kunnen docenten meer nuances overbrengen. Daarentegen ontnemen studenten en docenten van de mogelijkheid om hun Engelse proficiëntie bij te spijkeren. Bij groei van het aantal buitenlandse studenten of verdergaande samenwerking met de University of Aberdeen, pleit het panel voor meer aandacht voor interculturele aspecten naast vakinhoudelijke aspecten.

De opleiding koerst snel aan op zelfstandigheid en zelfredzaamheid bij studenten. Het panel vraagt toch de vinger aan de pols te houden om studievertragers op het netvlies te houden. Het panel ziet mogelijkheden om afstudeerders meer te stimuleren en te binden via begeleiding en intervisie in leergroepen, conform de leergroepen bij eerdere modules.

Onderbouwing

Opzet programma

Het panel is van mening dat de opzet van het studieprogramma en de onderwijskundige en beroepsgerichte uitgangspunten duidelijk zijn beschreven in het *Core Degree Profile*. Dit is meer concreet uitgewerkt in de *Studyguide*, met informatie over de modulenhouding, de toetsing, de inschrijving, de klachtenregeling, de begeleiding, het Onderwijs- en Examen Reglement en de

HU-voorzieningen. De modulebeschrijvingen bij de *Studyguide* geven docenten en ook studenten een goed beeld van opzet en inhoud van het studieprogramma.

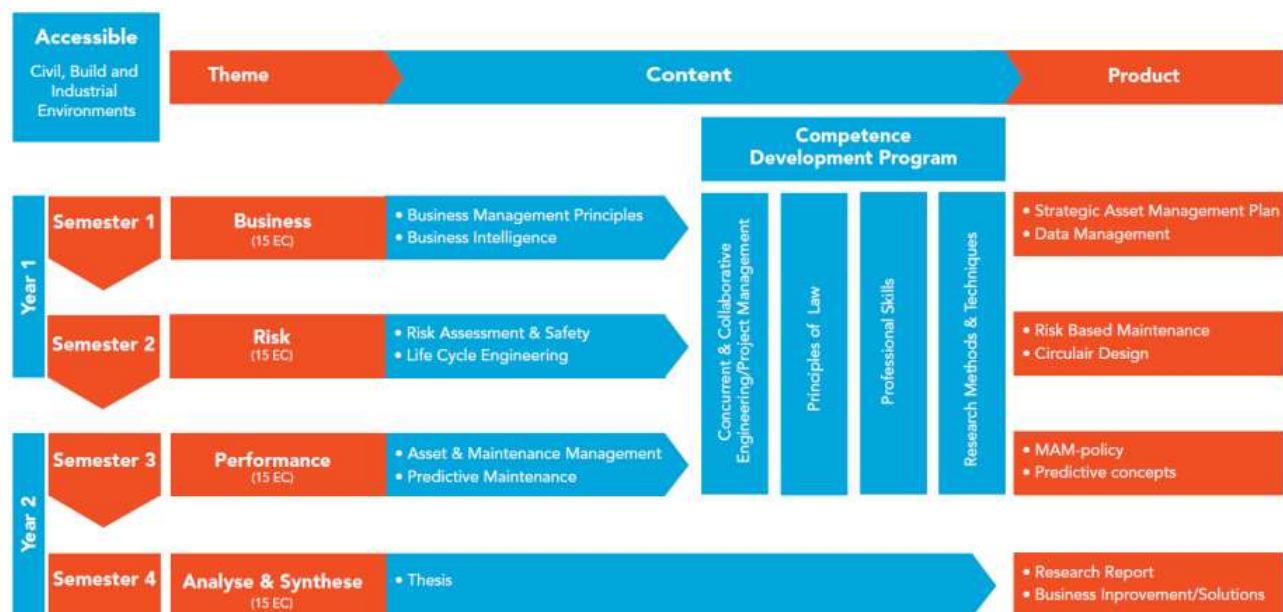
Alle studenten volgen eenzelfde studieprogramma dat bestaat uit vier semesters (zie figuur 1).

De eerste drie semesters behandelen de ISO 55000-thema's:

- Business (15 EC);
- Risk (15 EC);
- Performance (15 EC).

Het laatste semester omvat het afstuderen met de Thesis (15 EC).

Ieder semester telt twee vakinhoudelijke onderwijseenheden, een CEN-research projectopdracht, een individuele opdracht (vaak een paper) en een portfolio assessment.



Figuur 1: Curriculum Master of Engineering, bron: Zelfevaluatie rapport HU MoE

Naast de thema's zijn er ondersteunende lintmodules voor de competentieontwikkeling met de onderdelen:

- Concurrent & Collaborative Engineering (CEN) / Project Management;
- Principles of Law;
- Professional Skills;
- Research Methods & Techniques.

De zes competenties zijn uitgewerkt naar leerdoelen per module. Bij iedere module is een moduleleider/docent verantwoordelijk voor de module-inhoud, de toetsing en voor de afstemming tussen docenten. Moduleleiders hebben een grote mate van autonomie bij de invulling van het onderwijs. Ieder semester is er een overleg van moduleleiders en docenten, waarin de opzet, inhoud en het didactisch handelen wordt besproken, mede op basis van de feedback van studenten vanuit digitale module- en semesterevaluaties en studentpanelgesprekken. De moduleleiders stemmen sinds kort met de recent ingestelde curriculumcommissie af welke aanpassingen worden doorgevoerd. Het panel vindt dit een goede eerste stap om tot betere uitlijning en samenhang in het programma te komen. Het panel moedigt de curriculumcommissie aan om de voorgenomen inventarisatie van het hele curriculum uit te voeren en te kijken naar

onnodige overlap tussen vakken (gemeld door studenten in evaluaties) en de opbouw in leerlijnen tot aan de toetsing te versterken. Docenten stemmen nu onderling wel vakken af, maar een totaaloverzicht van module-inhouden en didactische aanpak kan behulpzaam zijn bij de toekomstige keuzes qua onderwerpkeuzes, didactiek en toetsing.

Kennis en beroepsvaardigheden

Het panel heeft de *Studyguide* met modulebeschrijvingen en een doorsnede van het onderwijsmateriaal ingezien en concludeert dat de opleiding een rijk gevuld programma biedt. Inhoudelijk staan de ISO 55000-thema's centraal en deze worden behandeld met aandacht voor de interne context (organisatiecultuur en -omgeving) en voor de externe context (maatschappelijke, culturele, economische ontwikkelingen en veranderingen in bijvoorbeeld regelgeving, klimaatbeleid, technologische ontwikkelingen en het belang van informatieverwerking (business intelligence)). Alumni en studenten geven in gesprekken aan dat zij veel zinvolle en verrijkende conceptuele methodieken en denkwijzen aanleren. De leerstof gaat breder dan alleen asset management, bijvoorbeeld met aandacht voor projectmanagement, verandermodellen en systeem engineering. Er is met name in de CEN-modulen ook veel aandacht voor soft skills, waaronder projectmanagement, communicatie en leiderschap. Studenten leren denken in systemen op strategisch, tactisch en operationeel niveau. Het panel adviseert om te evalueren of aspecten van changemanagement voldoende belicht worden. Wat betreft het panel mogen deze meer prominenter in het studieprogramma worden opgenomen.

Uit het panelgesprek met studenten en uit studentevaluaties blijkt dat de samenhang in het studieprogramma kan worden versterkt. Studenten signaleren overlap in lesstof tussen de modulen. De opleiding kan dat beter uitlijnen. De curriculumcommissie heeft het voornemen om de module-inhouden te inventariseren om onnodige overlap er uit te halen en de alignment van leerdoelen tot aan toetsing te versterken. Het panel moedigt dat aan en adviseert daarbij ook oog te hebben voor de aansluiting op actuele ontwikkelingen en nieuwe onderwerpen. Het panel geeft ter overweging mee om meer flexibele keuzeruimte in te bouwen voor de behandeling van actuele onderwerpen in keuzemodulen, denk aan de door alumni genoemde onderwerpen big data management, circular design en nieuwe technologische ontwikkelingen et cetera. In die koersbepaling is de Raad van Advies een belangrijke gesprekspartner. Een tweede aandachtspunt is de studiepiekbelasting aan het einde van ieder semester. Ook dat kan met de curriculuminventarisatie worden bekeken. Uit gesprekken blijkt dat docenten daar al stappen ter verbetering ondernemen met meer variantie en spreiding in werkvormen en toetsmomenten. Het panel adviseert de curriculumcommissie om meer toe te zien op het doorlopen en afsluiten van de kwaliteitscycli en de studenten te informeren over de verbeterstappen die worden gezet, mede op basis van studentenfeedback.

De meerwaarde van de opleiding wordt door studenten, alumni en het werkveld benoemd als het leren denken op masterniveau in een technische context, waarbij studenten zich verdiepen in theorie en de onderbouwing van keuzes. Studenten leren een boodschap/oplossing te verkopen tot op directieniveau. Studenten leren daarbij keuzes en besluiten goed en overtuigend te onderbouwen en bij te dragen aan een betere kwaliteit van bedrijfsprocessen.

Studenten ervaren daarbij een goede koppeling met de eigen werkpraktijk aangezien bij alle modulen projectopdrachten worden uitgevoerd binnen de beroepspraktijk van de student. Studenten overleggen met docenten over geschikte aansluiting tussen de opdrachten en de eigen werkomgeving. Bij groepsopdrachten gebeurt dat in één van de bedrijven van de studenten, waarbij iedere student een vergelijking maakt met de eigen werkcontext. Studenten

vinden dit zeer waardevol, enerzijds door de kennismaking met andere praktijkomgevingen en anderzijds doordat studenten zo via peer-learning veel van elkaar leren. Het panel is positief over deze wijze van leren. Studenten acteren bij de CEN-modulen in leergroepen en halen daar veel positieve energie uit. Het biedt een stimulerende leeromgeving.

De aandacht voor de soft skills in de CEN-modulen en in de professional skills lijn zijn van grote waarde volgens de alumni. Daar komen aspecten van leiderschap, communiceren, projectmanagement, overtuigen en presenteren aan de orde. Daar leren studenten hoe ze een rol kunnen spelen in verandermanagement en hoe ze door leiderschap kunnen tonen door het voortouw te nemen. Studenten leren daar ook om te gaan met weerstand. De opleiding kan deze aandacht voor soft skills meer etaleren en in kaart brengen. Uit gesprekken blijkt dat door het hele curriculum waardevolle elementen hiervan worden behandeld, bijvoorbeeld ook bij de module human factors waar aandacht wordt gegeven aan bedrijfsculturen. Dit is door alumni als belangrijk aandachtspunt benoemd, om studenten beter voor te bereiden op asset management samenwerking met bijvoorbeeld een fabriek in Japan.

Alle onderwijsmaterialen en de praktijkopdrachten zijn Engelstalig opgezet. Uitzondering zijn de modulen Principles of Law en Professional Skills. Het panel snapt deze keuze gezien de precisie en nuancering van de vakinhoud bij die modulen en ook de persoonlijke beleving bij de onderdelen professional skills.

Onderzoeksvaardigheden

De student ontwikkelt onderzoekend vermogen en onderzoeksmethodologische vaardigheden tijdens de CEN-projectopdrachten in de eerste drie semesters. Daarmee worden studenten voorbereid op het zelfstandig uitvoeren van een praktijkgericht onderzoek bij de thesis in het afstudeersemester. De studenten werken in groepen aan het identificeren en oplossen van een probleem binnen het bedrijf waar één van de studenten werkt. De cursus RMT (Research Methods and Techniques) is verweven met CEN-module en leert studenten om onderzoek te doen naar een oplossing die direct toepasbaar is binnen de beroepspraktijk en wetenschappelijk verantwoord is. Veel onderzoeksmethodologische lessen werden verzorgd door een lector. Na diens vertrek worden de lessen verzorgd door een kerndocent, ondersteund door een gepromoveerde onderzoeker uit de kenniskring van het lectoraat. Een nieuwe lector wordt geworven. Het panel is van mening dat een snelle invulling van de openstaande vacature aandacht behoeft.

Het panel concludeert uit de gesprekken dat veel elementen voor de ontwikkeling van onderzoekend vermogen in het curriculum aanwezig zijn en dat deze nog beter in lijn kunnen worden gezet met meer eenduidige verwoording van de ambities op het gebied van onderzoek. Het panel kreeg uit de gesprekken tijdens de visitatie veel verschillende indrukken over het beoogde onderzoekend vermogen. De visie kan volgens het panel worden aangescherpt op dit punt. Alumni benoemde dat zij holistische denk- en werkwijzen hebben aangeleerd. Studenten benoemen dat het onderzoekend vermogen is gericht op het goed en overtuigend kunnen onderbouwen van besluiten en het bijdragen aan een betere kwaliteit van processen en ontwikkeling van voorspellend onderhoud. Docenten geven aan dat studenten leren om een probleem/vraagstelling te analyseren, de juiste onderzoeksvragen te stellen, passende onderzoeksmethoden te kiezen en hanteren en de uitkomsten en conclusies goed en wetenschappelijk te onderbouwen vanuit een gedegen literatuurstudie.

Het panel adviseert duidelijker te definiëren wat de visie en ambitie van de opleiding is ten aanzien van onderzoeksvaardigheden en (wetenschappelijk onderbouwd) praktijkonderzoek. Nu

lijkt het praktijkonderzoek sterk gekoppeld te worden aan innovatie en hantering van de 'design-oriented research' methodologie. Studenten moeten meerwaarde bieden aan het eigen bedrijf en ook voor het bredere werkveld inzetbaar zijn. Het is niet geheel duidelijk in de richtlijnen of het hele onderwerp of een deel van het onderwerp vernieuwend moet zijn voor het bredere werkveld. De opleiding kan ook duidelijker het verschil met het wetenschappelijk onderzoek afbakenen.

Internationalisering

Uit documentatie en gesprekken blijkt dat alle lesmiddelen, de toetsen, de thesis en de afstudeerpresentatie in de Engelse taal worden uitgevoerd. Als er alleen Nederlandse studenten en docenten aanwezig zijn, worden lessen en bijeenkomsten in de Nederlandse taal gehouden. Bij de afstudeerverdediging is de voertaal Nederlands, zodat de studenten zich makkelijker en beter kunnen uitdrukken. Studenten zijn tevreden over deze aanpak en hebben vertrouwen in de capaciteit van docenten om de boodschap over te brengen in het Engels. Veel studenten en docenten werken in internationale opererende bedrijven en bezigen daar ook de Engelse taal. Alumni noemen het gebruik van Engels en de aandacht voor internationale aanpak in de lessen een duidelijke meerwaarde.

Het panel constateert dat er nu relatief weinig aandacht is voor internationalisering. De opleiding overweegt om eerdere contacten met een verwante opleiding van de University of Aberdeen te reactiveren en te kijken of uitwisseling of een gedeeld Engelstalig online onderwijsprogramma tot de mogelijkheden behoren. Vanuit het werkveld is er vraag en belangstelling voor, met name bij expats. De opleiding wil op de langere termijn ook meer internationale studenten aan trekken.

Het panel is van mening dat internationalisering meer inhoudt dan het gebruik van de Engelse taal. Bij uitbreiding naar een meer internationale opleiding pleit het panel voor aandacht voor interculturele aspecten, zowel in het bedrijfsleven/werkterrein van de studenten als in het onderwijs zelf. De nu veel gehanteerde werkvorm in leergroepen met peer-learning werkt goed bij vertrouwen en openheid tussen studenten. Het risico bestaat dat studenten in internationale groepen meer terughoudend blijven en niet het gewenste leereffect wordt bereikt. Docenten moeten bewust worden van dat soort mogelijke effecten en studenten moeten worden voorbereid. Het doorontwikkelen van de internationalisering zal nog de nodige stappen en consistentie in aanpak vergen aldus het panel.

Didactisch concept

De opleiding hanteert een competentiegericht didactisch concept dat is afgestemd op lerende ervaren professionals die zich kenmerken door een hoge mate van zelfstandigheid en praktijkgerichtheid. Daarbij is gebruik gemaakt van het ZelCom-model, waarbij de verwachte zelfstandigheid van de student en de complexiteit van het onderwijs en opdrachten geleidelijk toeneemt. De opleiding werkt met blended learning dat is opgebouwd met de didactische methodologie 4C/ID (Four Components Instructional Design). De opleiding biedt praktijkgericht onderwijs op basis van real-life praktijk en een leeromgeving die gebruikmaakt van de beroepspraktijk van de student.

Het programma is opgebouwd langs vier pijlers:

- leren in interactie, met medestudenten in sociale context en met experts, via groepsopdrachten waar studenten ook elkaar adviseren over professioneel gedrag en door inzet van docenten met veel kennis en ervaring van de actuele beroepspraktijk
- competentiegericht leren via centrale beroepstaken met praktijkgerichte casuïstiek, praktijkgerichte opdrachten en door integratie van leren en werken, studenten brengen eigen

werkervaring in in de lessen.

- zelfsturing, van het eigen leerproces en aansluiting in de opdrachten bij de eigen beroepspraktijk.
- wetenschappelijke attitude & ontwerpgericht onderzoek. Door zelfkritische en analytische houding, vermogen om wetenschappelijk verantwoord informatie te verwerken en te beargumenteren.

Het panel herkent bovenstaand didactisch concept in het opleidingsprogramma en in de onderwijsuitvoering. Uit gesprekken en evaluaties blijkt wel dat de kerndocenten en hybridodocenten met meer ervaring het didactisch concept beter beheersen dan docenten met een kleinere aanstelling of rol in het onderwijs. Dit heeft de aandacht van het opleidingsmanagement en er wordt geïnvesteerd in BKE- en BDB⁴-certificering van de hybride docenten en vastere gastdocenten.

Studenten zijn positief over het werken in leergroepen en over de koppeling die telkens wordt aangebracht tussen de theorielessen en de eigen beroepspraktijk. Het leren in interactie met studenten, docenten en de actuele beroepspraktijk werkt stimulerend. Zoals hiervoor vermeld kan het een en ander worden aangescherpt vanuit de inventarisatie van het opleidingsprogramma door de curriculumcommissie.

Het panel ziet in de modulebeschrijvingen een mooie mix van werkvormen: colleges, persoonlijke vaardigheidstrainingen, coaching, casuïstiek/opdrachten, intervisiebijeenkomsten en ontwerpgericht onderzoek.

Instream en leerroutes

De opleiding heeft één instroommoment per jaar in de maand september. Voor toelating moeten studenten beschikken over een relevant (technisch) bachelordiploma en drie jaar relevante werkervaring, bijvoorbeeld als Maintenance Engineer. Een intakegesprek is een vast onderdeel van de toelatingsprocedure

Studenten moeten de mogelijkheid hebben om praktijkopdrachten in een passende werkomgeving uit te voeren. Goede beheersing van de Engelse taal wordt verwacht, maar wordt niet getoetst.

Alle studenten volgen met hun eigen jaarcohort eenzelfde onderwijsprogramma. Studenten geven in gesprek aan dat de opleiding direct start op academisch niveau, wat vaak pittig is voor studenten. Dat kan bij de voorlichting meer kenbaar worden gemaakt en bij de start van de opleiding duidelijker worden geadresseerd in de startmodulen door de academische vaardigheden meer te benadrukken.

De opleiding streeft naar een vergroting van de instroom naar meer dan 25 studenten per jaar. De opleiding wordt gepromoot tijdens jaarlijkse 'tech-talks' met alumni en bedrijven. Ook wordt geprobeerd om cursisten van post-initiële incompany-trainingen te interesseren voor de MoE-opleiding. Dat levert nog geen stijging van de instroom op.

Een tweede koers, het binnenhalen van buitenlandse studenten, staat op de planning zodra het duidelijk is of contacten met de University of Aberdeen gaan leiden tot uitwisseling of de ontwikkeling van een gezamenlijk online programma gericht op asset management. Dat zal volgens het panel ook invloed hebben op de instroomeisen, denk aan een taalvaardigheidseis.

⁴ BKE: Basis Kwalificatie Examinering, BDB: Basis Didactische Bekwaamheid

Begeleiding

De opleiding gaat er vanuit dat de student eigenaar is van zijn eigen leerproces en daar zelf sturing aan geeft. De student is in de 'lead' en organiseert zelf begeleiding in zijn eigen werkomgeving door per projectopdracht een professional met gepaste werkervaring en masteropleidingsniveau te zoeken. Er is geen specifieke studieloopbaanbegeleider. Studenten kunnen met inhoudelijke vragen terecht bij de docenten en moduleleiders en zoeken zelf een geschikte docent voor inhoudelijke coaching. Bij vragen over studievoortgang of meer persoonlijke kwesties spreken studenten vaak met de docent/leerteambegeleider van de CEN-module. Studenten geven aan dat de docenten goed bereikbaar zijn en openstaan voor vragen. In de afstudeerfase is er wel meer actieve ruggenspraak met de afstudeerbegeleider en zijn er specifiek begeleidingsuren beschikbaar voor de docenten. Het panel vindt de begeleiding voor een groot deel passen bij de volwassenheid van de studenten en het karakter van de masteropleiding. Echter vraagt het panel wel aandacht voor actievere monitoring en begeleiding van langstudeerders. Er is een aanzienlijke groep die langer doet over de afstudeerfase dan gewenst is. Het panel adviseert de opleiding om deze in leerteams te plaatsen, zodat zij elkaar meer kunnen stimuleren om het afstuderen af te ronden in het uitloopjaar dat de opleiding hanteert voordat extra kosten worden gerekend. Het opleidingsmanagement en de examencommissie zien ook het zorgpunt over de langstudeerders en spreken over mogelijke aanpak om de afstudeerperiode terug te dringen.

Docenten

De opleiding wordt aangestuurd door een kernteam met drie vaste medewerkers: een opleidingsmanager, een kernhogeschooldocent en een opleidingscoördinator. De kerndocent heeft een onderwijskundige graad. Het onderwijs wordt verzorgd door een groep van 20 docenten, die veelal op uurbasis (12-80 uur) worden ingezet. Dit zijn vrijwel allemaal hybride-docenten die naast het docentschap ook actief zijn in het relevante beroepenveld. De docenten zijn vakinhoudelijk experts en hebben vrijwel allemaal een mastergraad; twee docenten zijn gepromoveerd. Circa vijf docenten acteren op gastdocentbasis (inzet 4-12 uur). Tien docenten zijn examinerator, zij hebben bijna allemaal de basis kwalificatie examinering (BKE), enkele docenten zijn daar nog mee bezig; één docent is in het bezit van de seniorkwalificatie (SKE). Gastdocenten zijn geen examinerator en vaak niet in het bezit van de BKE.

Het panel is van mening dat de vakinhoudelijke en onderwijservaring ruim aanwezig is. De moduleleiders zijn vaak al langer verbonden aan de opleiding. Een nieuwe docent wordt ingewerkt door zijn/haar voorganger door in duo les te geven, het behalen van de BKE en deze kan een train-the-trainer-cursus volgen. De inzet van hybride-docenten vindt het panel positief. Het past bij de praktijkgerichtheid, doordat zij direct praktijkvoorbeelden in het onderwijs inbrengen en de connecties hebben om actualiteit op te halen. Uit module- en semesterevaluaties en studentpanelgesprekken blijkt dat de vastere docenten didactisch sterker zijn en dat er qua didactiek bij andere docenten verbetering mogelijk is. Dit signaal is opgepakt door het management en docenten wordt nu BDB-professionalisering aangeboden. Het panel ziet ook mogelijkheden om 'jongere' docenten te laten coachen door seniordocenten. Dit is op kleine schaal al opgepakt door een docent personal skills. Uit de gesprekken signaleert het panel dat er is gewerkt aan teamvorming en dat er meer onderlinge contacten zijn en peer-feedback wordt gegeven. Dat biedt goede mogelijkheden voor verdere afstemming en ontwikkeling. Het management wordt aangemoedigd om de beleidslijn qua docentprofessionalisering en onderlinge afstemming te duiden en de activiteiten te borgen. Ook adviseert het panel om de betrokkenheid met lector(en) te versterken.

Voorzieningen

De opleiding heeft geen specifieke voorzieningen. Studenten maken veel gebruik van de praktijkvoorzieningen in hun werkomgeving.

Standaard 3 Toetsing

De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing.

Conclusie

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard.

De opleiding neemt de richtlijnen van het instituutsbrede *IDE-Toetsbeleid* als uitgangspunt, met daarin goede handvatten voor het werken volgens het toetsweb. In 2022 is het *Toetsprogramma MoE* geëvalueerd en dat heeft een goed beeld gegeven van de sterke en aandachtspunten qua toetsing. De opleiding is actief met het oppakken van de verbeterpunten gericht op betere alignment van competenties tot aan de toetsing, spreiding van toetsdruk, inzet van formatieve feedback en meer toepassing van het vierogenprincipe.

De opleiding gebruikt een mix van toetsvormen bij een sterk beroepspraktijk gerichte toetsing. Er is goede aandacht voor individuele beoordeling binnen groepsopdrachten. De toetsing sluit goed aan op de onderwijsvisie en studenten weten wat ze kunnen verwachten van de toetsing. Het panel oordeelt dat de toetsen valide, betrouwbaar en transparant zijn. Het afstudeerbeoordelingsproces is goed ingericht.

De borging van de toetskwaliteit heeft de aandacht. De opleiding werkt aan gerichte verbeteringen, bijvoorbeeld gebruik van OnStage systeem. De examencommissie is actief. Het panel moedigt de opleiding aan om voorgenomen vergelijking van beoordelingen met verwante opleidingen door te zetten en daarmee de borgingscycli geheel te doorlopen.

Onderbouwing

Toetssysteem/of -beleid

De opleiding werkt volgens het *IDE-Toetsbeleid (2022)* waarin de kwaliteitseisen en de kwaliteitsborging van de toetsing zijn vastgelegd. Het toetssysteem is beschreven volgens de methode *De Toetsing Getoetst (2020)*. Daarbij is er aandacht voor het toetsweb met de onderdelen: toetsbekwaamheid, toetstaken, toetsprogramma, toetsbeleid en toetsorganisatie. Deze vijf onderdelen zijn verbonden met de onderwijsvisie. Het *IDE-Toetsbeleid* biedt volgens het panel goede handvatten voor de opleiding om de toetsing in te richten en uit te voeren.

De opleiding MoE werkt nog met een *MoE Toetsprogramma* uit 2019 waarin staan beschreven: het beoogde niveau, de beoogde leerresultaten, de opzet van het programma en per module de leeruitkomsten, de toetsvorm, individuele of groepstoets en de weging van een toets binnen de modulen van 15 EC. De opleiding heeft in juni 2022 het eigen toetsprogramma langs de meetlat van het *IDE-toetsbeleid* gelegd om verbeterpunten in kaart te brengen. Daaruit blijkt dat het toetsprogramma past bij de onderwijsvisie en het toekomstig beroep, dat de leeruitkomsten worden gedekt (validiteit), dat het eindniveau duidelijk wordt getoetst, dat kennis niet expliciet wordt getoetst maar integraal in grotere beroepsgerichte opdrachten en dat de beoordelaars bekwaam zijn. Verbeterpunten liggen bij de uitlijning van competenties tot aan de toetsing met duidelijker opbouw in complexiteit, meer gebruik van formatieve toetsing en feedback naar studenten over hun leerproces, de spreiding van de toetsen en het toepassen van vierogenbeoordeling bij meerdere modulen (nu altijd bij CEN-opdrachten en bij de thesis).

Het panel vindt het positief dat de opleiding de vinger aan de pols houdt en het KIT2.0⁵ kwaliteitsinstrument heeft ingezet om zelf de toetsing te evalueren. Dit levert waardevolle informatie om prioriteiten te stellen en volgende stappen te zetten en het toont het zelfbewustzijn van de opleiding en de wil om te werken aan verbetering. Het panel adviseert aanvullend om duidelijker te vermelden waar het onderzoekend vermogen wordt getoetst. Voor de toekomst kan de opleiding duiden hoe ze zich wil ontwikkelen naar meer programmatisch toetsen volgens de HU-visie, met aandacht voor formatieve toetsing, ontwikkelgerichte feedback, meer flexibeler toetsmomenten en inrichting van afrondend high-stake beoordelingsmoment. Ook kan de opleiding duidelijker naar de studenten vermelden hoe de feedback van studenten over toetsing wordt opgepakt en welke vervolgstappen er volgen en hoe dat leidt tot verbetering.

Toetsuitvoering

Het panel heeft een selectie van toetsen van alle semesters ingezien en concludeert dat er wordt gewerkt met een mix van toetsvormen. Enkele modules kennen een kennistoets in de vorm van een openboektoets of openvragentoets. De meeste modules worden afgerond met twee projectopdrachten per semester voor de vakinhoudelijke modules. Daarnaast werken studenten aan een CEN-research opdracht (inclusief onderzoekvaardigheden en professionele ontwikkeling). Iedere student heeft een individuele opdracht om integrale beheersing te tonen en een portfolio assessment ter afronding. Dit levert een rijke mix op van schriftelijke examens, verslagen, portfolio's, presentaties, mondelinge tentamens en uiteindelijk het afstudeerverslag met presentatie en verdediging. Het panel vindt de toetsen goed op niveau, goed aansluitend op de lesstof en goed vormgegeven. De studenten weten wat zij van de toetsing mogen verwachten en docenten denken goed mee over de geschiktheid van bedrijfsopdrachten. Het panel vindt de toetsen valide, betrouwbaar en transparant. De opdrachten en toetsen stimuleren het leerproces doordat er telkens met een ander bedrijf, een actuele opdracht en een wisselende groepssamenstelling wordt gewerkt.

Studenten vinden het krachtig dat er getoetst wordt middels opdrachten in de eigen beroepspraktijk waarbij kennis, vaardigheden en attitude integraal worden getoetst. Dit levert aan het einde van de semester wel enige toetsdruk. Dit signaal wordt opgepakt door de nieuw ingesteld curriculumcommissie. De opleiding werkt aan verbetering door meer spreiding van de deadlines en drempels voor voortgang in te bouwen, bijvoorbeeld eerst een voorbereidende opdracht afronden voor een casus beschikbaar komt.

Studenten geven in evaluaties aan dat zij behoefte hebben aan meer gerichte feedback van docenten op hun voortgang en leerpunten. Studenten geven aan dat zij ook meer van elkaars feedback zouden kunnen leren, bijvoorbeeld door inzage in elkaars verslagen en een brede blik op het soort producten en verslagen dat wordt opgeleverd. Het panel adviseert de opleiding dit te verkennen op mogelijkheden, rekening houdend met eisen van de betrokken bedrijven waar studenten werken, zoals geheimhouding.

Het panel is positief over de wijze waar de opleiding bij iedere module oog heeft voor het bepalen van de individuele bijdrage en beheersing. Bij presentaties van groepsopdrachten worden alle studenten individueel bevraagd op de beheersing van de kennis en vaardigheden. De examencommissie let daar op.

⁵ KIT: KwaliteitsInstrument Toetsprogramma ontwikkelt door HU lectoraat Beroepsonderwijs.

De opleiding krijgt het advies om voor de toekomst te kijken naar meer toepassing van het vierogenprincipe bij de eindtoetsing per semester. Voor de CEN-opdrachten en de afstudeerbeoordeling is dat gegarandeerd. Voor de overige beoordelingen kan de opleiding inventariseren of er altijd twee examinatoren beoordelen. Meerdere docenten leveren een bijdrage aan de toetsing, maar of ook meerdere examinatoren beoordelen is niet altijd duidelijk voor het panel.

Toetsing eindniveau

Het panel is van mening dat de opleiding de toetsing van het eindniveau goed heeft ingericht. De beoordeling van het gerealiseerde eindniveau omvat het thesisrapport, een reflectieverslag over de project performance en een presentatie met verdediging. Deze onderdelen worden onafhankelijk beoordeeld door twee thesis-assessoren/examinatoren (vierogenprincipe), waarvan in ieder geval één assessor een PhD-niveau heeft. Dat laatste lukt nog niet altijd en is een verbeterpunt. De docentbegeleider is één van de beide assessoren. Het eindoordeel wordt afgestemd, waarbij het advies van de bedrijfsbegeleider wordt meegenomen. Van de bedrijfsbegeleider wordt minimaal een masterniveau verwacht.

De assessoren werken met een vernieuwd afstudeerbeoordelingsformulier, waarin de leeruitkomsten zijn verbonden aan de competenties en de competenties zijn gegroepeerd per Dublin descriptor. Externe validering is geborgd door de inzet van een lid van de commissie van toezicht bij elke afstudeerzitting. Deze is geen examiner, maar bewaakt afstudeerbeoordelingsproces en het masterniveau.

Voordat het thesis assessment wordt afgenomen (thesis defence) hebben beide assessoren ieder apart het werk beoordeeld. Na de verdediging bespreken deze assessoren de beide oordelen en een eventuele onderlinge afwijking daartussen. Ze komen hierbij in vrijwel alle gevallen tot een gelijk standpunt/finaal resultaat. In het uitzonderlijke geval dat beide assessoren niet tot overeenstemming komen wordt een derde assessor betrokken, die een advies voor de finale beoordeling geeft aan de examencommissie.

Eens per jaar worden tijdens een normvindingsessie diverse afstudeerwerken beoordeeld door de groep thesis-assessoren. Hierbij wordt met name gekeken of en op welke gronden tot eenzelfde eindscore wordt gekomen. Veel aandacht gaat hierbij uit aan het interpreteren van de beoordelingscriteria uit de beoordelingsrubriek van het afstudeerwerk. De opleiding geeft aan dat de assessoren vaak op vergelijkbare beoordeling uitkomen.

Het panel constateert dat de opleiding oog houdt voor verbetering, bijvoorbeeld door de beoordelingen nu via het OnStage-systeem te laten inleveren. Daarmee wordt gegarandeerd dat alle benodigde formulieren aanwezig zijn en het hele beoordelingsproces inzichtelijk is. Het panel observeert dat de beoordelingsformulieren bij het afstuderen niet allemaal gelijk worden gebruikt en/of met een gelijk niveau van detail worden ingevuld. Dat is volgens het panel een verbeterpunt.

Borging kwaliteit toetsing en beoordeling

Het panel vindt dat de relatief kleine opleiding de borging van de toetsing en beoordeling serieus inricht. De examencommissie is actief in de controle van het eindniveau, zowel door de afstudeerdossiers te checken op volledigheid en goede doorloop van de processen, alsook door zelf meerdere keren per jaar achteraf marginaal steekproeven van afstudeerdossiers in te zien om te checken of cijfers passen bij de eindwerken. Examinatoren worden jaarlijks benoemd door de examencommissie. De examinatoren borgen de toetskwaliteit door de toetscyclus conform BKE te doorlopen, de toetsen te evalueren en verbeterpunten voor een volgende toetsronde door te voeren. Alle examinatoren zijn in het bezit van de BKE en één bezit de SKE. Dat heeft er toe

bijgedragen dat er bij iedere module wordt gewerkt met een toetsmatrijs, een course description en een standaardbeoordelingsformulier. Een IDE-toetscommissie borgt de validiteit en betrouwbaarheid van de toetsen door iedere toets eens per drie jaar te checken; en iedere nieuwe toets bij eerste gebruik. De toepassing van het vierogenprincipe en de kalibratie tussen afstudeerbeoordelaars versterken de betrouwbaarheid van de toetsen en beoordeling. Een ToetsExpertcommissie is beschikbaar om docenten te ondersteunen en professionaliseren, bijvoorbeeld via studiedagen over toetsing.

Het panel moedigt de opleiding aan de voorgenomen verbeteringen door te zetten met meer gebruik van formatieve toetsing en feedback en het gebruik van de applicaties OnStage en Gradework om de beoordelingsformulieren beter te archiveren. De aandacht voor het meer sluiten van de toetscycli is positief. Het voornemen om toetsen en beoordeling uit te wisselen met verwante opleidingen moedigt het panel aan. De leden van de borgingscommissies zijn volgens het panel goed gepositioneerd en actief als positief kritische partners. Dit wordt goed gesteund door de directie.

Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten

De opleiding toont aan dat de beoogde leerresultaten zijn gerealiseerd.

Conclusie

De opleiding **voldoet** aan de basiskwaliteit voor deze standaard. De opzet van het afstuderen en alle bijbehorende stappen en procedures zijn helder beschreven in de afstudeer manual. Dit biedt studenten goede houvast. De afstudeerdossiers laten duidelijk zien dat de beoogde leerresultaten worden behaald. De onderwerpen en uitkomsten passen goed bij de doelstelling van de opleiding, het beroepsdomein en het beoogde masterniveau. De opleiding biedt duidelijk meerwaarde aan de studenten die vaak al tijdens de studie doorgroeien naar next-level functies en daarmee direct ook extra toegevoegde waarde bieden aan hun werkgevers. De opleiding biedt een goede basis voor carrièrestappen en verdere ontwikkeling en professionalisering. Aandachtspunt is de lange doorlooptijd tijdens het afstuderen.

Onderbouwing

Opzet afstuderen

Studenten vinden duidelijke informatie over het afstuderen in de Instruction Manual Thesis Project. De afstudeerders moeten aantonen dat ze de juiste kennis en vaardigheden bezitten en/of kunnen ontwikkelen om een bedrijfs- of technisch probleem in hun eigen bedrijf te analyseren en op te lossen. Daarbij werken de afgestudeerden volgens de design-oriented onderzoeksmethode en moeten zij een gedegen literatuuronderzoek uitvoeren om bestaande kennis en technologieën uit te breiden en nieuwe kennis te ontwikkelen. Dit kan leiden tot verbetering van bestaande werkprocedures en meerwaarde voor het bredere werkveld. Resultaten moeten geschikt zijn voor publicatie in vakbladen en wetenschappelijk verantwoord onderbouwd zijn. Studenten ontwikkelen competenties die bijdragen aan lifelong learning. De Instructionmanual geeft duidelijke informatie over de fasen van en het afstudeerproject: het vinden van een geschikt onderwerp, het schrijven van een thesis proposal, de uitvoering van het onderzoek, het schrijven van het thesisrapport en het reflectieverslag en de presentatie en verdediging. Ook de beoordelingsprocessen en -criteria zijn helder beschreven, inclusief de bijbehorende beoordelingsformulieren.

De moduleleider Research Methods begeleidt de studenten bij het vinden van een geschikt onderwerp en bij het schrijven van een proposal, inclusief uitgebreid literatuuronderzoek. Voor de uitvoeringsfase zoekt de student een geschikte bedrijfsbegeleider die beschikt over een academisch denkniveau. Deze begeleidt de organisatie van het afstudeerproject binnen het bedrijf. Een MoE-docent wordt aangewezen als thesis supervisor (eerste examiner) en begeleidt de student bij procedurele en methodologische aspecten. Tijdens het afstuderen zijn er ook twee supervisiesessies met de RMT⁶-moduleleider en medestudenten.

Het panel concludeert dat de afstudeerfase duidelijk is beschreven en dat studenten worden uitgedaagd om verder te gaan dan toepassing en te voldoen aan de huidige wetenschappelijke standaarden. Dat houdt vaak in dat studenten beschrijven wat nodig is om te komen tot een wenselijke oplossing en dat goed kunnen onderbouwen volgens wetenschappelijke kennis en

⁶ RMT: Research Methods and Techniques

methoden. Daarbij moet de oplossing ook meerwaarde hebben buiten het eigen bedrijf. Studenten worden daarbij uitgedaagd om ook buiten de eigen bedrijfsbranche te kijken.

Het panel heeft begrepen dat de afstudeerprojecten en thesissen worden verdeeld over moduleleiders als eerste beoordelaars/begeleiders en dat waar nodig specifieke expertise wordt ingeschakeld. Uitdaging ligt bij de inzet van voldoende PhD-opgeleide begeleiders/examinatoren. De opleiding heeft daarbij hinder ondervonden van het vertrek van de betrokken lector en is naarstig op zoek naar verbinding met een nieuwe lector.

Uitdaging ligt bij het terugdringen van de doorlooptijd van het afstuderen. Veel studenten hebben meer tijd nodig om het afstudeerproject af te ronden, wat de nodig studiedruk levert. Zoals eerder beschreven bij standaard twee, adviseert het panel om deze groep actief te benaderen en mogelijk in leergroepen te stimuleren om het afstuderen spoedig af te ronden.

Producten van afgestudeerden

Het panel heeft een selectie van vijftien afstudeerdossiers bestudeerd uit de voorgaande twee jaargangen, naar rato van de cijferverdeling. Het panel herkent het doel van de opleiding in de thesisonderwerpen en -rapporten. Deze zijn representatief voor het masterniveau en voor het domein Asset Management waarvoor wordt opgeleid. Wel merkt het panel op dat een deel van de afstudeeronderwerpen bedrijfskundig gericht waren en dat de aandacht voor de methodieken van asset management meer op de voorgrond mogen worden gepresenteerd.

Het panel herkent zich in de gegeven beoordelingen en heeft bij geen enkel dossiers twijfels over het behaalde niveau. Enkele voorbeelden van onderwerpen zijn:

- optimalisatie van kritische productie indicatoren bij productieprocessen van Friesland Campina;
- controle van informatie management bij Strukton;
- optimalisatie onderhoudsprogramma's bij de marine;
- inzet van Building Information Modelling voor optimalisatie van het gebruik van openbare ruimte in Noord Brabant;
- data analyse van Financial- and Smart Building Data-set voor versterking vastgoedmanagement op de campus TU Delft;
- versterking van asset management systeem volgens ISO 55000 voor VDL Nedcar;
- ontwikkeling van meer datadriven processen bij een medicijnenfabrikant.

Functioneren afgestudeerden

Uit de gesprekken en uit evaluaties blijkt duidelijk dat de opleiding waardevol is voor studenten en ook voor de bedrijven waar studenten werken. Studenten groeien vaak tijdens de studie al door naar next-level functies binnen hun eigen organisaties met meer een regierol in samenwerkingsprocessen, bijvoorbeeld als Asset Manager, Maintenance Manager, Productinnovator, Contract Manager, Technical Asset Manager, Productmanager of Procesinnovator. Ook doorstroom naar andere masterstudies, professionele programma's of PhD/DBA-trajecten behoort tot de mogelijkheden.

Alumni en werkveldvertegenwoordigers melden dat de opleiding hen meerwaarde biedt in het kunnen maken van een stap naar voorspellend onderhoud, de inzet van betere technieken, beter overbrenging van mogelijkheden en besluiten op stakeholders. Studenten leren beter beslissingen te nemen op basis van gerichte analyses en risico-afweging. Ze leren complexe problemen systematisch te benaderen met meer conceptueel denken. Meerwaarde licht ook in het kunnen maken van de vertaalslag naar andere processen/bedrijven. Zoals een betrokkene meldde: 'het laten opleiden van medewerkers levert de bedrijven vaak meer op dan dat de studiekosten.'

Het panel concludeert dat de opleiding overduidelijk meerwaarde biedt door het academische werk- en denkniveau in combinatie met de aandacht voor communicatieve en leiderschapsvaardigheden en in combinatie met de technische context.

Eindoordeel over de opleiding

	M Engineering
<i>Standaard 1 Beoogde leerresultaten</i>	Voldoet
<i>Standaard 2 Onderwijsleeromgeving</i>	Voldoet
<i>Standaard 3 Toetsing</i>	Voldoet
<i>Standaard 4 Gerealiseerde leerresultaten</i>	Voldoet

De oordelen zijn gewogen volgens de beslisregels van de NVAO. Op basis hiervan beoordeelt het visitatiepanel de kwaliteit van de bestaande hbo-masteropleiding Engineering van Hogeschool Utrecht als **positief**.

Aanbevelingen

Het panel geeft de volgende aanbevelingen ter ondersteuning van de verdere ontwikkeling van de opleiding.

Standaard 1

- Ontwikkel een framework voor de opzet van de Raad van Advies waarin een balans tot uiting komt tussen bedrijven, opleidingen en overheid, met aandacht voor compliance en innovatie. Neem daarin ook de criteria op (profiel) waar de individuele leden aan moeten voldoen.

Standaard 2

- Maak expliciet wat de opleiding verstaat onder “internationalisering” in relatie tot het opleidingsprogramma en hoe het programma hierop aansluit / voorbereidt.
- Bespoedig een duurzame invulling van de vacature voor een nieuwe lector ter versterking van de aandacht voor praktijkgericht onderzoek binnen de opleiding.
- Definieer de minimale didactische vaardigheden voor docenten op academisch niveau en neem de nodige maatregelen om alle docenten naar dat niveau te brengen.

Standaard 3

- Houdt goed oog voor de aansluiting bij alle systemen die HU-breed gehanteerd worden.

Standaard 4

- Zet een netwerk van alumni op en roep hen eenmaal per jaar bij elkaar om een community te hebben van gelijkgestemden die aanvullend ontwikkelingen in de arbeidsmarkt en het vakgebied terug de school in kunnen brengen.

Bijlagen

1. Bezoekprogramma

Tijd	Programmaonderdeel	Gespreksdeelnemers
8:30-9:00	Inloop	
9:00-9:15	Introductie opleiding	Opleidingsmanager Kerndocent
9:15-9:45	Vooroverleg panel en Materiaalinzage	
9:45-10:30	Studenten	gestart in september 2021 gestart in september 2021 gestart in september 2021, online gestart in september 2022, online
10:30-10:45	Pauze	
10:45-11:30	Docenten	Docent Strategic Asset Management, online Kerndocent/moduleleider Collaborative Engineering/Research Methods & Techniques Docent/moduleleider - Maintenance Asset Management Docent/moduleleider Life Cycle Engineering
11:30-12:30	Lunch	
12:30-13:15	Examencommissie	Voorzitter examencommissie Vice-voorzitter examencommissie Lid examencommissie
13:15-13:30	Pauze	
13:30-14:15	Alumni en werkveld (digitaal)	Lid Raad van Advies, van Arcadis Lid Raad van Advies, van Engie/Equans Alumnus Alumnus
14:15-14:30	Pauze	
14:30-15:15	Management & onderzoek	Instituutsdirecteur Opleidingsmanager Hogeschool hoofddocent
15:15-16:15	Beoordelingsoverleg	
16:15-16:30	Terugkoppeling panel	
16:30-17:00	Borrel	

2. Bestudeerde documenten

Core Degree Master of Engineering
Study guide Master of Engineering
KIT inventarisatie MoE, juni 2022
Toelatingseisen Master of Engineering
Aanmeldingen MoE per cohort
Instroom MoE studenten
Studentbegeleiding bij Master of Engineering
Studentevaluatie juli 2021
OER HU 2022-2023
OER Opleidingsspecifieke MoE
Inzet personeel MoE
HU Toetskader
IDE Toetsbeleid
Toetsprogramma Master of Engineering
Verslag normvindingsessie julie 2022
Jaarverslag examencommissie IDE, studiejaar 2021-2022
Notulen Raad van Advies november 2022
Instruction Manual Thesis Project, versie November 2022
Rollen eerste en tweede begeleider Thesisproject
Lijst afgestudeerden
Selectie eindwerken:
* 8 (geselecteerd van in totaal 11) afstudeerders jaar 2022
* 7 (geselecteerd van in totaal van 13) afstudeerders jaar 2021