

HZ University of Applied Sciences

Bachelor Engineering

Beperkte opleidingsbeoordeling

Samenvatting

In februari 2017 is de bestaande hbo-bacheloropleiding Engineering van HZ University of Applied Sciences bezocht door een visitatiepanel van NQA. Het panel beoordeelt de opleiding als **voldoende**.

Standaard 1: Beoogde eindkwalificaties

De opleiding ontvangt voor standaard 1 het oordeel **voldoende**.

De opleiding Engineering van HZ University of Applied Sciences leidt engineers breed op. Het beroepsprofiel waarop de opleiding zich richt, is een mix van Industrieel Product Ontwerpen, Werktuigbouwkunde, Elektrotechniek en Mechatronica. De afgestudeerden van de opleiding moeten multidisciplinair kunnen werken in een combinatie van onderzoeken, toepassen, denken en doen. Zij kunnen samenwerken met andere disciplines. Ook beschikken zij over creatief vermogen, fantasie, innovativiteit en een attitude van nieuwsgierigheid en exploreren. Zij hebben een internationale oriëntatie. Hiermee sluit de opleiding aan bij het landelijk profiel van het Domein HBO Engineering. Dit profiel is vertaald naar acht domeincompetenties: Analyseren, Onderzoeken, Realiseren, Beheren, Managen, Adviseren, Onderzoeken en Professionaliseren. Deze zijn op hun beurt uitgewerkt in gedragscompetenties en gekoppeld aan een Body of Knowledge and Skills (BoKS). De domeincompetenties zijn gerelateerd aan de Dublin descriptoren, de hbo-standaard en aan het EUR-ACE Framework, een Europese ingenieursstandaard voor Engineeringopleidingen.

Het profiel en de eindkwalificaties van de vernieuwde opleiding Engineering vormen een logisch vervolg op het profiel en de eindkwalificaties van de opleidingen in afbouw, de “oude” opleiding Engineering (Eng 1) en de opleiding Energie & Procestechologie (EPT). In de opleiding Eng 1 worden engineers ook breed opgeleid. De opleiding EPT richt zich op de grootschalige energieproducenten en de procesindustrie. De nadruk ligt op (grootschalige) beheersprocessen en energietransitie. Ook voor de opleidingen in afbouw geldt dat de eindkwalificaties zijn gerelateerd aan de Dublin descriptoren en de hbo standaard.

De vernieuwde opleiding profileert zich met vier afstudeerrichtingen: Product Engineering, Mechatronic Engineering, Energy & Process Engineering en Commercial Engineering. Qua competentieniveaus profileert de opleiding zich door de domeincompetenties Analyseren, Onderzoeken en Professionaliseren op het hoogste niveau (3) aan te bieden. De domeincompetentie Beheren biedt de opleiding slechts op niveau 1 aan, wat het panel te laag acht, gezien het belang ervan in het werkveld. De domeincompetenties en profilering zijn afgestemd met het werkveld. Het panel adviseert de opleiding de vele contacten in het werkveld systematischer te gebruiken voor de afstemming over het opleidingsprofiel en programma. Het voornemen van de opleiding om op korte termijn een beroepenveldcommissie op te richten, moet daarom snel en daadkrachtig worden uitgevoerd.

Standaard 2: Onderwijsleeromgeving

De opleiding ontvangt voor standaard 2 het oordeel **voldoende**.

Het programma is een adequate vertaling van de eindkwalificaties en biedt de student voldoende mogelijkheden deze te realiseren. De inhoud en opzet van het programma zijn volgens het panel van voldoende kwaliteit, hoewel deze voor de hoofdfase nog verder moeten worden uitgewerkt. Op basis van het propedeuseprogramma, de schets van het hoofdfaseprogramma en de programma's van de oude opleidingen, vertrouwt het panel op een voldoende verdere uitwerking. Het programma is thematische ingericht met integratie van kennis en vaardigheden. Het bevat een degelijke onderzoekscomponent. Studenten komen veelvuldig in aanraking met de toekomstige beroepspraktijk. Dit gebeurt bijvoorbeeld, via bedrijfsopdrachten in de thema's, bedrijfsbezoeken, de stage in jaar drie en het afstudeerproject. Na een brede basis, kiezen studenten in jaar vier één van de genoemde afstudeerrichtingen. De inhoud en opzet van de programma's van de opleidingen in afbouw, Eng1 en EPT, zijn volgens het panel eveneens van voldoende kwaliteit.

Internationalisering krijgt vorm in bedrijfsopdrachten, studiereizen en mogelijke internationale minoren, stages en/of afstudeerprojecten. Een deel van het studiemateriaal is Engelstalig. De opleiding kent verder een internationale instroom van studenten van de Shanghai Maritime University in China.

Het didactisch concept van de opleiding is goed met een juiste mix van werkvormen. Studenten en het panel waarderen de kwaliteit van de studiebegeleiding, met korte lijnen binnen de opleiding en een goede toegankelijkheid van docenten.

De docenten van de opleiding zijn volgens het panel deskundig, betrokken en hardwerkend. Het panel vraagt aandacht voor de werkdruk van de docenten, gezien de extra inspanningen die de opleiding van de docenten vraagt bij de conversie van de oude opleidingen naar de nieuwe opleiding. Het draagvlak hiervoor verdient goed onderhoud.

De voorzieningen van de opleiding zijn in de ogen van het panel adequaat. De ontwerpstudio en werkplaats zijn ruim opgezet en worden gewaardeerd door de studenten. De aanwezige apparatuur voldoet. De aanschaf van een NC-bank en lasersnijder is volgens het panel zeer gewenst.

Standaard 3: Toetsing

De opleiding ontvangt voor standaard 3 het oordeel **voldoende**.

De opleiding heeft een deugdelijk toetsbeleid met goede borgingsmechanismen. De dealexamencommissie en deelttoetscommissie functioneren naar behoren, maar kunnen volgens het panel nog verder aan kracht winnen. De toetsen zijn van voldoende kwaliteit en sluiten aan bij de leerdoelen. Ook de kwaliteit van de beoordelingen is in orde. Studenten geven aan tevreden te zijn over de toetsing en beoordeling. Het panel ondersteunt het professionaliseringsplan van de opleiding op het gebied van BKE- en SKE-certificering. Het is van groot belang dat op korte termijn meer docenten BKE-gecertificeerd zijn en enkele docenten ook SKE-gecertificeerd.

Standaard 4: Gerealiseerde eindkwalificaties

De opleiding ontvangt voor standaard 4 het oordeel **goed**.

De opzet en inhoud van het afstudeerprogramma, en de weg daarnaartoe, bieden voldoende garanties voor het kunnen realiseren van de eindkwalificaties. Het afstudeerproject voert de student individueel uit. De student verricht onderzoek voor een bedrijf of instelling. Dit onderzoek leidt tot een beroepsproduct in de vorm van bijvoorbeeld een advies, een ontwerp, een eindproduct of een onderzoeksrapport. Het niveau van de afstudeeropdrachten is volgens het panel goed. Ten opzichte van de vorige visitatie heeft de opleiding op dit vlak duidelijke vooruitgang geboekt. De opleiding levert studenten op goed niveau af. Vrijwel alle afgestudeerden vinden direct hun weg in het werkveld. De bewaking van het eindniveau door de opleiding is in orde met de inzet van de deexamencommissie en externe deskundigen. Er vindt kalibratie over de eindbeoordelingen plaats met collega-opleidingen. Het panel wil de opleiding aanbevelen deze kalibratie verder uit te breiden.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
Inleiding	9
Basisgegevens van de opleiding	11
Standaard 1: Beoogde eindkwalificaties	15
Standaard 2: Onderwijsleeromgeving	18
Standaard 3: Toetsing	25
Standaard 4 Gerealiseerde eindkwalificaties	28
Planningsneutrale conversie opleiding Engineering HZ University of Applied Sciences	31
Eindoordeel over de opleiding	33
Aanbevelingen	35
Bijlagen	37
Bijlage 1 Eindkwalificaties van de opleiding	39
Bijlage 2 Overzicht opleidingsprogramma	42
Bijlage 3 Rendementen	45
Bijlage 4 Deskundigheden leden visitatiepanel en lead auditor	47
Bijlage 5 Bezoekprogramma	48
Bijlage 6 Bestudeerde documenten	50
Bijlage 7 Overzicht bestudeerde afstudeerwerken	52
Bijlage 8 Brief NVAO, d.d. 9 februari 2015, Handreiking planningsneutrale conversie	53
Bijlage 9 Verklaring van volledigheid en correctheid	55

Inleiding

Dit visitatierapport bevat de beoordeling van de bestaande hbo-bacheloropleiding Engineering van HZ University of Applied Sciences. Het visitatiepanel van NQA dat de beoordeling heeft uitgevoerd is samengesteld door NQA, in opdracht van HZ University of Applied Sciences 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 (19 december 2014) en het *NQA-protocol 2016 voor de beperkte opleidingsbeoordeling*.

De visitatie heeft plaatsgevonden op 14 februari 2017.

Het visitatiepanel bestond uit:

De heer drs. J.A.L.M. van Erp (voorzitter, domeindeskundige)

De heer dr. ir. M. Bonnema (domeindeskundige)

De heer ir. J.J.M. Collette (domeindeskundige)

Mevrouw C.I. Marugg (studentlid)

De heer drs. M. Fokkema, auditor van NQA, trad op als lead-auditor van het panel.

Bij de aanvraag heeft de instelling een kritische reflectie aangeboden. Deze voldeed naar vorm en inhoud aan de eisen van het desbetreffende NVAO-beoordelingskader en aan de eisen van het *NQA-protocol 2016*. Het visitatiepanel heeft de kritische reflectie bestudeerd en een bezoek aan de opleiding gebracht. 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.

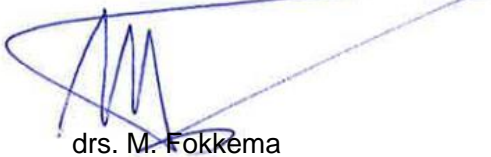
Utrecht,

Panelvoorzitter



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

Lead-auditor



drs. M. Fokkema

Basisgegevens van de opleiding

Administratieve gegevens

<i>Administratieve gegevens opleiding(en)</i>	
naam opleiding zoals in CROHO	Engineering
oriëntatie en niveau opleiding	hbo-bachelor
voor opleidingen in het hoger beroepsonderwijs de te hanteren toevoeging aan de graad. Zie de ministeriële regeling en de daarin vervatte referentielijst en de uitwerking daarvan door de NVAO (Stcrt. 2013, 35337). Afwijkingen moeten worden gevalideerd door het visitatiepanel	Bachelor of Science
aantal studiepunten	240
afstudeerrichtingen	<ul style="list-style-type: none">• Product Engineering• Mechatronic Engineering• Energy & Process Engineering• Commercial Engineering
locatie(s)	Vlissingen
variant(en) voltijd, deeltijd, duaal, 3-jarig traject voor vwo bij een hbo-bacheloropleiding	voltijd
joint programme (indien van toepassing), met opgave van de betrokken partnerinstellingen en het type graadverlening (joint/double/multiple degree)	n.v.t.
onderwijstaal	Nederlands, Engels
registratienummer in CROHO	30107 (Bachelor Engineering: 30107; Bachelor Energie- & Procestechologie: 34369)

<i>Administratieve gegevens instelling</i>	
naam instelling	HZ University of Applied Sciences
gegevens contactpersoon instelling	De heer ir. B.J.J. Wattel
e-mailadres voor kopie aanmelding	bartjan.wattel@hz.nl
status instelling (bekostigd of rechtspersoon voor hoger onderwijs)	bekostigd
resultaat instellingstoets kwaliteitszorg	positief

Schets van de opleiding

De bacheloropleiding Engineering is een van de 24 bacheloropleidingen van HZ University of Applied Sciences (HZ) in Vlissingen. HZ is een middelgrote hogeschool met ruim 4800 studenten. Een belangrijk kenmerk van HZ is kleinschalig onderwijs waarbij iedere student gekend is in de “persoonlijke hogeschool”. De kernwaarden van de hogeschool zijn Integriteit en respect, Vertrouwen en rekenschap en Samenwerken en kwaliteit. HZ is zowel regionaal als internationaal georiënteerd, met een groot aantal partners in binnen- en buitenland. Ongeveer één op de tien HZ-studenten komt uit het buitenland. De opleiding Engineering is onderdeel van de Academie

voor Technologie & Innovatie, een van de zes academies van HZ. Naast de opleiding Engineering biedt deze academie de volgende opleidingen aan: Bouwkunde, Chemie, ICT en Technische bedrijfskunde. De Academie voor Technologie & Innovatie werkt nauw samen met de Delta Academy van HZ, gericht op vraagstukken rond de Zuidwestelijke Delta, en de De Ruyter Academy, die opleidingen aanbiedt op het gebied van zeevaart en transport.

Ten tijde van de visitatie studeerden er 249 studenten aan de opleiding Engineering en 109 studenten aan de aanverwante opleiding Energie- & Procestechologie, die wordt afgebouwd. De opleiding heeft de afgelopen jaren een stabiele instroom. Ook kent de opleiding een internationale instroom van jaarlijks gemiddeld twintig studenten van de Shanghai Maritime University. Deze studenten volgen na toelating de laatste drie semesters van hun vierjarige bacheloropleiding aan de HZ.

De opleiding Engineering is ontstaan uit de samenvoeging van de volgende opleidingen. In 2010 kende het toenmalige Department of Engineering afdeling van HZ drie opleidingen: Werktuigbouwkunde, Elektrotechniek en Algemene Operationele Techniek (AOT). In 2012 werden de opleidingen Werktuigbouwkunde en Elektrotechniek samengevoegd tot de opleiding Engineering (hieronder verder aangeduid als Eng1), met als differentiaties Design & Innovation en Mechatronics. De opleiding AOT ging zelfstandig verder als de opleiding Energie- & Procestechologie (AOT) (hieronder verder aangeduid als EPT). In 2013 verscheen het landelijke rapport "HBO Techniek in Bedrijf" met daarin de belangrijke aanbeveling het verbreden van de techniekopleidingen. Dit heeft geleid tot de zogenoemde "techniekconversie", waarbij binnen het domein Engineering van de onderwijssector HTNO het aantal opleidingen is gereduceerd van 36 naar 13. In deze ontwikkeling zijn per 1 september 2016 de opleidingen Engineering (Eng1) en Energie- & Procestechologie (EPT) samengevoegd tot één opleiding, onder de naam Engineering (hieronder verder aangeduid als Eng2). Deze opleiding kent vier afstudeerrichtingen: Product Engineering, Commercial Engineering, Energy & Process Engineering en Mechatronic Engineering. In september 2016 is het eerste cohort studenten in deze nieuwe opleiding gestart.

Een belangrijke ambitie van de opleiding voor de nabije toekomst is de transformatie van pure opleider naar kennispartner voor de industrie in de Nederlandse deltaregio. In dit verband wil de opleiding meer investeren in praktijkgericht onderzoek, onder andere in samenwerking met de lectoraten van HZ. Voor 2019 staat de verhuizing naar een vernieuwd gebouw in Middelburg op de agenda. In dit gebouw zullen de opleidingen van de Academie voor Technologie & Innovatie en de Delta Academy, samen met de University College Roosevelt, het concept van werken in en met de omgeving vormgeven.

De opleiding heeft sinds de vorige visitatie in 2013 enkele belangrijke ontwikkelingen doorgemaakt, mede naar aanleiding van aanbevelingen van het visitatiepanel van destijds. De belangrijkste is de conversie naar een nieuwe opleiding met bijbehorende curriculumvernieuwing. Het nieuwe curriculum kent grotere, thematische onderwijseenheden met authentieke beroepssituaties als uitgangspunt. Kennis en vaardigheden zijn hierin meer geïntegreerd. Er is verder meer geïnvesteerd in de ontwerpstudio en werkplaats. De opleiding heeft de borging van de eindbeoordelingen versterkt door extra inzet op de verdere professionalisering van afstudeerexaminateuren en kalibratie met Engineeringopleidingen van andere hogescholen. De rendementsproblemen in de duale opleiding bleken moeilijk oplosbaar, met als gevolg dat deze variant is opgeheven. Het visitatiepanel van 2013 was bijzonder kritisch over het gerealiseerde eindniveau van de studenten van de Shanghai Maritime University. Dit heeft geleid tot aanscherping van de selectiecriteria voor deze studenten en de invoering van een extra

schakelsemester om hen beter voor te bereiden op de opleiding in Nederland. Daarnaast is de afstudeerbegeleiding van deze studenten aangepast en de beoordelingssystematiek intensief geëvalueerd.

De transitie naar een nieuwe opleiding heeft uiteraard gevolgen gehad voor het beoordelen door het huidige visitatiepanel. Het oordeel van het panel over de beoogde eindkwalificaties (standaard 1) en de onderwijsleeromgeving (standaard 2) is voornamelijk gericht op de nieuwe opleiding Engineering (Eng2). Voor deze twee standaarden geeft het panel ook een basaal oordeel over de eindkwalificaties en het curriculum van de opleidingen in afbouw, Eng1 en EPT. Dit staat specifiek vermeld. Het oordeel over standaard 3 Toetsing betreft zowel de opleidingen in afbouw (Eng1 en EPT) als de nieuwe opleiding (Eng2). Bij standaard 4 Gerealiseerde eindkwalificaties, heeft het panel in haar oordeel zich uiteraard moeten beperken tot de oude opleidingen.

Standaard 1 Beoogde eindkwalificaties

De beoogde eindkwalificaties van de opleiding zijn wat betreft inhoud, niveau en oriëntatie geconcretiseerd en voldoen aan internationale eisen.

Dit hoofdstuk beschrijft de bevindingen, overwegingen en conclusies van het panel op het gebied van de beoogde eindkwalificaties. De opleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **voldoende**.

Beroepsbeeld

Het beroepsbeeld van de opleiding sluit aan bij het landelijk profiel van het Domein HBO Engineering¹. De opleiding kiest voor een breed opgeleide engineer. Het beroepsprofiel waarop de opleiding zich richt, is een mix van Industrieel Product Ontwerpen, Werktuigbouwkunde, Elektrotechniek en Mechatronica. De afgestudeerden van de opleiding moeten multidisciplinair kunnen werken in een combinatie van onderzoeken, toepassen, denken en doen. Zij moeten ook kunnen samenwerken met andere disciplines. Ook beschikken zij over creatief vermogen, fantasie, innovativiteit en een attitude van nieuwsgierigheid en exploreren. Tenslotte is een internationale oriëntatie essentieel. Het panel kan zich vinden in dit beroepsbeeld, omdat het aansluit bij de actuele ontwikkelingen in het werkveld.

Eindkwalificaties

De opleiding neemt de acht domeincompetenties van het landelijk profiel uit 2012 als uitgangspunt voor haar eindkwalificaties. Het gaat hierbij om: Analyseren, Ontwerpen, Realiseren, Beheren, Managen, Adviseren en Professionaliseren. Deze competenties zijn uitgewerkt in veertig gedragskenmerken op basis waarvan de student kan laten zien in welke mate hij de betreffende competentie beheerst. Daarnaast zijn de competenties gekoppeld aan een Body of Knowledge and Skills (BoKS), waarbij op hoofdlijnen wordt aangegeven welke kennis en vaardigheden bij de betreffende competentie aan bod komen. De domeincompetenties zijn gerelateerd aan de Dublin descriptoren voor de bachelor en de hbo-standaard. Daarmee zijn het hbo-bachelorniveau en de hbo-oriëntatie van de eindkwalificaties geborgd. Verder hebben de Engineeringopleidingen de competenties gerelateerd aan het EUR-ACE Framework. Deze *Standards for the Accreditation of Engineering Programmes* vormen een Europese ingenieursstandaard en beschrijven de hoofdthema's van Engineeringopleidingen.

Voor de domeincompetenties zijn vier verschillende beheersingsniveaus vastgesteld. Het niveau wordt bepaald door de omvang en complexiteit van de taak, de complexiteit van de professionele situatie en de mate van zelfstandigheid en verantwoordelijkheid, zie bijlage 1. Met het bepalen van het minimumniveau voor elk van de acht competenties kleurt de opleiding haar eigen opleidingsprofiel in. Voor de brede opleiding Engineering geldt het landelijk uitgangspunt dat het minimale niveau van elke competentie niveau twee is. De opleiding Engineering van HZ heeft ervoor gekozen om de domeincompetentie Beheren op niveau 1 aan te bieden. Zij hanteert hierbij het argument dat de opleiding Technische Bedrijfskunde van HZ, die niet is geconverteerd naar een differentiatie binnen de opleiding Engineering, zich voornamelijk op deze competentie richt. De domeincompetenties Analyseren, Onderzoeken en Professionaliseren worden op niveau

¹ *Bachelor of Engineering, een competentiegerichte profielbeschrijving*, HBO Domein Engineering, november 2012.

3 aangeboden. De eindkwalificaties zijn volgens het panel helder, concreet en actueel en voldoen aan de internationale eisen. Het panel waardeert de inkleuring door de competenties Analyseren, Onderzoeken en Professionaliseren op niveau 3 aan te bieden. Het argument van de opleiding om de domeincompetentie Beheren op niveau 1 aan te bieden, kan het panel echter niet goed volgen. Het panel pleit ervoor om deze competentie minimaal op niveau 2 aan te bieden, gezien het belang ervan in het werkveld.

Profilering

De opleiding heeft het beroepsprofiel vertaald naar vier generieke beroepen met bijbehorende afstudeerrichtingen: Product Engineering (PE), Mechatronic Engineering (ME), Energy & Process Engineering (EPE) en Commercial Engineering (CE). De student kiest voor één van deze studierichtingen in jaar vier. Per afstudeerrichting heeft de opleiding beroepstaken geformuleerd, die zijn gekoppeld aan de domeincompetenties. Daarnaast profileert de opleiding zich door verschillende eindniveaus van de domeincompetenties te hanteren, zie hierboven. Het panel vindt de keuzes die de opleiding voor haar eigen profilering heeft gemaakt steekhoudend. De balans tussen breedte en diepte mag de opleiding daarbij volgens het panel niet uit het oog verliezen. Een voldoende brede basis blijft in de ogen van het panel van groot belang.

Borging

Het landelijk profiel is een gezamenlijk product van de betrokken hogescholen. Bij de totstandkoming is nauw samengewerkt met enkele (middel)grote bedrijven, het Koninklijk Instituut voor Ingenieurs KIVI NIRIA en brancheorganisaties, zoals FME, Koninklijke Metaalunie en Uneto-VNI. Daarmee is het landelijk profiel volgens het panel voldoende extern geborgd. Voor de opleidings specifieke profilering is afstemming geweest met het regionale werkveld. Het panel constateert dat het contact tussen opleiding en werkveld kan worden verbeterd. Het adviseert de opleiding de vele contacten in het werkveld systematischer te gebruiken voor afstemming over onderwerpen als opleidingsprofiel en curriculum. De opleiding kent geen beroepenveldcommissie, maar is wel van plan deze op korte termijn op te richten. Het panel spoort de opleiding aan dit met daadkracht en spoed te realiseren.

Eindkwalificaties van opleidingen in afbouw, Engineering (Eng1) en Energie & Procestechologie (EPT)

Voor de opleiding Eng1 is uitgegaan van het landelijk profiel van 2006². De opleiding is gericht op het opleiden van ingenieurs voor de maakindustrie die zich bezighouden met innovatie, ontwerp en engineering van discreet geproduceerde producten. Het beoogde werkveld is de (regionale) productindustrie en de zakelijke dienstverlening daaraan. De opleiding onderscheidt de volgende beroepsrollen: productontwikkelaar, manager, ontwerper, (product)engineer en commercieel ingenieur. De competenties die voor deze opleiding zijn gehanteerd zijn Innoveren, Ontwerpen, Engineeren en Onderzoeken, zie bijlage 1. Elke competentie kent onderliggende kerntaken, zoals processturing, analyseren, synthetiseren en simuleren bij de competentie Engineeren.

² *Profiel van de Bachelor of Engineering, generieke competenties voor sturende, voortbrengende en ondersteunende processen in het domein van de Bachelor of Engineering, cluster Engineering, maart 2006.*

De opleiding EPT richt zich op de grootschalige elektrische energieproducenten en de procesindustrie. Het werkterrein van de EPT'er is breed; van voedingsmiddelenbedrijf tot afvalverbranding; van ingenieursbureau tot energiebedrijf en van petrochemie tot waterzuivering. EPT legt inhoudelijk nadruk op energietransitie. De thema's van de opleiding, efficiënter energieverbruik en de overstap naar duurzame energiebronnen, zijn gekoppeld aan de beroepscontexten van de grootschalige energiesector, de afvalverwerking, de petrochemische industrie en de dienstverlening aan deze sectoren. De opleiding is gepositioneerd in het domein Engineering en legt de nadruk op (grootschalige) beheersprocessen. Omdat de opleiding met deze profilering onvoldoende aansluiting vond bij het landelijk profiel Engineering, heeft zij een eigen competentieprofiel opgesteld. Dit is gekoppeld aan de werkcyclus Onderzoeken, Ontwerpen en Onderhouden, met een focus op energie- en processtechnologie.

De eindkwalificaties van beide oude opleidingen zijn gerelateerd aan de Dublindescriptoren. Zij zijn geformuleerd op het niveau van de beginnende beroepsoefenaar op hbo-niveau. Van deze eindkwalificaties zijn deeltaken, indicatoren voor kennis, vaardigheden en persoonskenmerken en criteria voor de uitvoering afgeleid. Voor beide opleidingen geldt dat de eindkwalificaties zijn afgestemd met het (regionale)werkveld. Het panel vindt het beroepsbeeld van beide opleidingen reëel en hun eindkwalificaties concreet en van voldoende niveau. Het panel ziet een logische ontwikkeling van deze eindkwalificaties naar de nieuwe eindkwalificaties Engineering van 2012.

Conclusie

Het beroepsbeeld van de opleiding voor de functie van engineer op hbo-niveau is realistisch en actueel. De eindkwalificaties zijn helder, concreet, voldoen aan de nationale en internationale standaarden en passen bij een hbo-oriëntatie. Ze dekken de volle breedte van het beroep. De nieuwe eindkwalificaties vormen een logisch vervolg op de eindkwalificaties van de opleidingen in afbouw, Eng 1 en EPT. De competenties zijn voldoende uitgewerkt in het programma. Het panel vindt de profilering van de opleiding met de afstudeerrichtingen Product Engineering, Mechatronic Engineering, Energy & Process Engineering en Commercial Engineering opportuun. De opleiding mag hierbij volgens het panel de balans tussen breedte en diepte niet uit het oog verliezen. De profilering qua competentieniveaus kan het panel onderschrijven, behalve de keuze voor het eindniveau 1 voor de domeincompetentie Beheren. Het panel pleit voor het aanbieden van minimaal niveau 2 voor deze competentie, gezien het belang ervan in het werkveld. De vele contacten die de opleiding in het werkveld heeft, kan zij volgens het panel systematischer inzetten voor de afstemming over het opleidingsprofiel en programma. Het voornemen van de opleiding om op korte termijn een beroepenveldcommissie op te richten, moet daarom snel en daadkrachtig worden uitgevoerd.

Het panel komt op basis van bovenstaande overwegingen tot het oordeel **voldoende**.

Standaard 2 Onderwijsleeromgeving

Het programma, het personeel en de opleidingsspecifieke voorzieningen maken het voor de instromende studenten mogelijk de beoogde eindkwalificaties te realiseren.

Dit hoofdstuk beschrijft de bevindingen, overwegingen en conclusies van het panel op het gebied van de onderwijsleeromgeving. De opleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **voldoende**.

Inhoud en opzet programma

Gezien de transitie van de opleiding, is het nieuwe curriculum Engineering nog niet volledig in detail uitgewerkt. De studenten die in september 2016 zijn gestart, doorlopen als eerste groep het nieuwe curriculum. Het oordeel van het panel over het nieuwe programma is gebaseerd op het nieuwe propedeusecurriculum en de schets van het curriculum van de hoofdfase.

Het nieuwe programma bestaat uit een gemeenschappelijk eerste jaar, waarna studenten trapsgewijs differentiëren naar hun afstudeerrichting in jaar vier. De opleiding kent een kwartaalsysteem. Studenten werken in blokken van tien weken aan een project/beroepstaak. In de *Dekkingsmatrix Eng2* en de *Uitvoeringsregeling* van de OER staat aangegeven hoe de eindcompetenties zijn uitgewerkt in het curriculum. In de *Uitvoeringsregeling* staat vermeld aan welke competenties de student per cursus werkt. De cursussen zijn uitvoerig beschreven in de studeerhandleidingen.

In het eerste jaar staat per blok één van de vier afstudeerrichtingen centraal, zie bijlage 1. Op deze wijze kan de student zich oriënteren op de afstudeerrichtingen. In elk blok oriënteert de student zich op de rol van de specifieke engineer van de betreffende afstudeerrichting. Studenten voeren een beroepshandeling uit en leveren een beroepsproduct op. Hierbij passen zij kennis en vaardigheden toe die zij ter ondersteuning hebben verworven. Het eerste jaar heeft twee projectweken: de introductieweek en een projectweek waarin studenten, eerstejaars en oudere jaars, met leerlingen uit het voortgezet onderwijs een opdracht uit het bedrijfsleven uitvoeren. In de vrije compositieruimte werken studenten aan hun persoonlijke ontwikkeling in buitencurriculaire activiteiten, zoals bestuurswerk, voorlichtings- en promotieactiviteiten, begeleidingsactiviteiten of projecten.

In het tweede jaar kiezen studenten de richting *Science & Technology of Innovation & Design*. In *Science & Technology* is de thematiek van de afstudeerrichtingen Mechatronic Engineering (ME) en Energy & Process Engineering (EPE) gecombineerd. Het gezamenlijke thema is een kunstmatig energie-eiland dat dienst kan doen als valmeer en is ingericht om duurzame energie op te wekken (Plan Lievense). Vanuit dit thema biedt de opleiding vier blokken aan met beroepsopdrachten, zoals het ontwerpen van drijvende zonnepanelen die de zon volgen om energie op te wekken. De thematiek is gelinkt aan het lectoraat Delta Power van HZ. In het derde jaar lopen de studenten stage en volgen een verbredende of verdiepende minor. In het laatste jaar kiezen zij definitief hun afstudeerrichting, ME of EPE.

Binnen *Innovation & Design* krijgen de beroepsprofielen van de afstudeerrichtingen Product Engineering (PE) en Commercial Engineering (CE) vorm. In het tweede jaar staat het gehele

productontwikkelingsproces centraal; van de strikte ontwikkeling (PE) tot de productplanning en realisering (CE). Ook hierin zijn authentieke beroepsproducten uitgangspunt. In een belangrijk deel van jaar twee (10 EC) zijn studenten actief in de Student Company. Hierin ontwerpen studenten engineering samen met studenten van andere opleidingen een product, waarna zij dit produceren en verkopen. Ook in deze richting volgt in jaar drie de stage en minor. In het laatste jaar kiest de student definitief voor de afstudeerrichting ME of CE.

Kennis en vaardigheden

Het programma is thematisch ingericht met integratie van kennis en vaardigheden. Voor wat betreft kennis ligt in het eerste jaar het accent op het verwerven van basiskennis en in het tweede jaar op de integratie van kennis, hoewel hiermee in het eerste jaar al wordt begonnen. In het derde en vierde jaar gaat het om het zelfstandig toepassen van het geleerde in nieuwe situaties. De opleiding probeert recente inzichten, theorieën en modelleringsprogramma steeds zo snel mogelijk in het programma te verwerken. Bij de kennisverwerving gebruikt de opleiding vaak actuele casuïstiek uit het werkveld. Specifieke beroepsvaardigheden, zoals modelleren, ontwerpen en assembleren, zijn geïntegreerd in de thema's. Dit geldt ook voor meer algemene vaardigheden, zoals onderzoekvaardigheden, communiceren, samenwerken en managementvaardigheden.

Confrontatie met de praktijk

Vanaf het begin van de opleiding komen studenten in aanraking met de toekomstige beroepspraktijk. Dit gebeurt via bedrijfsopdrachten in de thema's in de eerste twee jaar, bedrijfsbezoeken, gastcolleges van vertegenwoordigers uit het werkveld, in minoren, de stage in jaar drie en het afstudeerproject in jaar vier. De bedrijfsbezoeken in jaar een hebben voornamelijk een beroepsoriënterend karakter. Voorbeelden van bedrijfsopdrachten in de afgelopen jaren zijn het maken en ontwerpen van een *wood stove* voor Philips, een device voor valpreventie bij ouderen voor Unitron en een fiets voor een fietsverhuursysteem van de gemeente Vlissingen. In samenwerking met Eastman Middelburg en Zeeland Refinery hebben studenten een herontwerp van een waterstoffabriek gemaakt.

Onderzoekvaardigheden

Onderzoekvaardigheden komen vanaf het begin van de opleiding aan bod. De onderzoeksmethodologie is ingebed in bijna alle onderdelen van de opleiding, zodat studenten geleidelijk aan onderzoekvaardigheden aanleren. In elk thema werken studenten methodisch naar een eindresultaat en gebruiken daarbij onderzoeksinstrumenten en data-analyse-instrumenten. In de stage en/of de minor in jaar drie kunnen studenten praktijkgericht onderzoek uitvoeren. Het afstudeerproject betreft altijd een onderzoek; veelal een ontwerponderzoek. Studenten zijn betrokken bij diverse lectoraten en Centres of Expertise van HZ, zoals het Lectoraat Δ -Power en het Centre of Expertise Bio Based Economy.

Internationalisering

Hoewel de opleiding een sterke regionale gerichtheid heeft, bevat het programma ook internationale aspecten. Deze kunnen aan bod komen in de thema's in de bedrijfsopdrachten. Ook worden er studiereizen naar het buitenland georganiseerd. Studenten voeren verder projecten uit met buitenlandse studenten. Sommige studenten lopen stage in het buitenland of volgen een internationale minor. Ook kan het afstudeerproject in het buitenland worden gedaan. Een deel van het cursusmateriaal is Engelstalig. Zoals al eerder aangegeven, heeft de opleiding jaarlijks een internationale instroom van studenten van de Shanghai Maritime University. Deze studenten volgen na toelating de laatste drie semesters van hun vierjarige bacheloropleiding aan

de HZ, in een volledig Engelstalig programma. Na een schakelsemester, waarin ze vertrouwd worden gemaakt met toegepast onderzoek en ontwerpen in een bedrijfsopdracht, doen zij binnen de specialisatie mechatronics een afstudeeronderzoek met een bedrijfsstage.

Het panel vindt de inhoud en opzet van het nieuwe programma van voldoende kwaliteit in het licht van de beoogde eindkwalificaties. Het tekent hierbij aan dat het nieuwe curriculum nog niet volledig in detail is ingevuld. Alleen het nieuwe propedeuseprogramma is klaar, maar had ten tijde van de visitatie nog niet een volledig jaar gedraaid. Van het hoofdfaseprogramma was op dat moment alleen een schets beschikbaar. Het panel heeft voldoende vertrouwen in de kwaliteit van de verdere uitwerking van het curriculum. Dit vertrouwen is gebaseerd op de kwaliteit van het propedeuseprogramma, de schets van het nieuwe curriculum voor de hoofdfase en de kwaliteit van de oude curricula. Het panel heeft waardering voor de thematische opzet met een goede integratie van kennis en vaardigheden. Ook is het positief over de onderzoekscomponent met daarbij aansluiting bij de lectoraten. De opzet met vier afstudeerrichtingen in jaar vier, waar studenten getrapt naar toewerken, staat volgens het panel garant voor een juiste balans tussen breedte en diepte. Bij de verdere curriculumontwikkeling adviseert het panel de opleiding steeds alert te zijn bij het maken van keuzes met betrekking tot verdere verbreding of juist specialisatie.

Inhoud en opzet programma van de opleiding in afbouw Eng1

Het programma van de opleiding Eng1 is thematisch van opzet, zie bijlage 2. De thema's zijn gekoppeld aan de competenties Innoveren, Ontwerpen, Engineeren en Onderzoeken. In jaar een betreft het de thema's Methodisch ontwerpen, Integraal ontwerpen, Herontwerpen en Engineeren. In jaar twee gaat het om Integrated Product Development, Smart Product Development, Collaborative Design en Concurrent Engineering. In deze onderdelen werken studenten vaak aan praktijkopdrachten van externe opdrachtgevers. Daarnaast krijgen de studenten een cursus English for Specific Purposes. In het eerste semester van jaar drie volgt de oriënterende stage, gevolgd door de minor in semester zes. In de eerste jaren staan er verder (internationale) projectweken op het programma. Ook is er een vrije keuzeruimte waarin studenten aan hun persoonlijke ontwikkeling werken. In jaar vier kiest de student zijn afstudeerrichting, *Design & Innovation of Mechatronics*. In semester zeven volgt hij enkele vakken behorend tot zijn afstudeerrichting, waarna hij zijn studie afsluit met het afstudeerproject. Het panel is van mening dat de eindkwalificaties adequaat in het programma zijn uitgewerkt. Het programma van de opleiding Eng1 is van voldoende kwaliteit met relevante thema's en voldoende integratie van kennis en vaardigheden.

Inhoud en opzet programma van de opleiding in afbouw EPT

Het programma van de opleiding EPT is meer vakgericht opgebouwd, zie bijlage 2. Belangrijke onderwerpen in het programma zijn duurzame energiebronnen en efficiencyverbetering; ketenefficiency van energieproductieprocessen en processen in de procesindustrie. Het eerste jaar kent enkele algemene basisvakken, zoals Rekenkunde, Lineaire algebra en Basis natuurkunde. Daarnaast staan er diverse inleidende vakken op het gebied van EPT op het programma, zoals Inleiding EPT, Thermodynamica kringloopprocessen, Mechanica en Elektrische aandrijf- en energietechniek. In jaar twee worden de specifieke EPT-vakken verder uitgebreid en verdiept. Daarnaast komen vakken aan bod als Bedrijfseconomie, Algemene chemie en Statistische verwerking van gegevens. Ook is er een internationale projectweek in jaar

twee. Jaar drie begint met de oriënterende stage, gevolgd door verdiepende EPT-vakken in semester zes. Het laatste jaar bevat de minor en het afstudeerproject. Het programma van de opleiding EPT is volgens het panel inhoudelijk degelijk en vormt een goede uitwerking van de competenties.

Vormgeving van het programma

Didactisch concept

Student- en procesgericht onderwijs (SPO) is het didactisch concept dat de opleiding gebruikt³. Dit concept kent drie pijlers: Authentieke beroepssituaties, Activeren tot samen leren en Ontwikkeling tot autonome professionals. Beroepstaken en beroepsrollen vormen het uitgangspunt in het onderwijs (Authentieke beroepssituaties). Docenten zetten studenten aan om gezamenlijk nieuwe kennis te verwerven (Activeren tot samen leren). De opleiding begeleidt studenten naar zelfsturing en autonomie in handelen. Daarnaast leren studenten een onderzoekende en ondernemende houding te ontwikkelen (Ontwikkeling tot autonome professionals). In de praktijk is dit concept geconcretiseerd in het voorbereiding-feedbackmodel. In dit model krijgen studenten instructies en opdrachten die aansluiten bij de beroepspraktijk (Authentieke beroepssituaties), waarmee ze samen aan het werk gaan (Activeren tot samen leren). Het werk wordt na enige tijd besproken, als tussenproduct of als afgerond werk, waarbij medestudenten en de docent feedback geven. De docent brengt hierbij gericht verdieping aan. Studenten worden aangezet tot reflectie op hun (leer)proces en product en tot optimalisatie hiervan (Ontwikkeling tot autonome professional).

De opleiding kent volgens het panel een goede mix van werkvormen, zoals theorielessen, gastcolleges, praktijklessen en projecten. De opleiding hanteert vaste regels voor het aantal contacturen in relatie tot het aantal studiepunten van een cursus. Een cursus van 7,5 EC kent in de regel 45 contacturen per semester en 165 zelfstudie-uren. De contacturen zijn gelijkmatig over het semester verspreid. Het panel vindt dat de opleiding met deze ingrediënten een adequaat didactisch concept hanteert.

Instroom en leerroutes

De instroom van de opleiding toont de afgelopen jaren een wisselend beeld, van 55 studenten in zowel 2012 als 2013, 77 in 2014, 61 in 2015 en een stijging naar 80 instromende studenten in 2016. De Nederlandse studenten komen voornamelijk van het mbo of havo. Daarnaast kent de opleiding jaarlijks een instroom in het zesde semester van circa twintig studenten van de Shanghai Maritime University. In de propedeuse worden studenten op hetzelfde niveau van kennis en vaardigheden gebracht. Studenten kunnen hiertoe ook deficiëntieprogramma's volgen. Studenten met wie het panel heeft gesproken, gaven aan dat de opleiding goed aansluit op hun vooropleiding. Zoals al eerder aangegeven, kiezen studenten na de propedeuse tussen *Innovation & Design* en *Science & Technology* om in jaar vier de definitieve keuze te maken voor een van de vier afstudeerrichtingen. Studenten die een extra uitdaging zoeken kunnen een honours programme volgen. De HZ heeft een eigen honours programme waarin studenten van verschillende disciplines en nationaliteiten in een community samen aan een vraagstuk werken.

³ *Het Onderwijskompas, Student- en Procesgericht Onderwijs in de Praktijk*, HZ University of Applied Sciences, 2015

Begeleiding

Het doel van de studieloopbaancoaching (SLC) bij HZ is door systematische aandacht voor leervaardigheden en reflectie de zelfsturing van de studenten te vergroten. De basis voor SLC wordt gelegd met de studiekeuzecheck en een studiekeuzegesprek voorafgaand aan de studie. Op basis hiervan krijgt de aspirant student een niet bindend advies om al of niet aan de opleiding te beginnen. Dit advies wordt doorgegeven aan de studieloopbaancoach (slc'er). Iedere student heeft een slc'er, die in de loop van de studie regelmatig individuele gesprekken met de student voert. Er zijn ook studieloopbaangesprekken in groepen. Hierbij gaat het over onderwerpen als studievoortgang, persoonlijke ontwikkeling, reflectie daarop en keuzes die de student tijdens zijn opleiding moet maken. De eigen ontwikkeling legt de student vast in een portfolio. De studievoortgang van de studenten is ook een terugkerend agendapunt van het examinatorenoverleg. Voor extra ondersteuning en hulp kan de student ook terecht bij de decaan of studentenpsycholoog. Het panel waardeert de inrichting van de begeleiding. Studenten zijn tevreden over de begeleiding. De studenten met wie het panel sprak, waren positief over de korte lijnen binnen de opleiding. De kleinschaligheid van de opleiding draagt hier volgens hen zeker aan bij.

Docenten

De opleiding heeft een team van zeventien docenten (12,4 fte) en twee praktijkondersteuners. Het team kent voldoende spreiding qua deskundigheid op het vakgebied van engineering. Elf docenten hebben een mastertitel; drie docenten volgen een masteropleiding. Twaalf docenten hebben actuele beroepservaring. Alle docenten zijn bij de beroepspraktijk betrokken door begeleiding van bedrijfsopdrachten, stages en afstudeerprojecten. Elke docent heeft een didactische aantekening of is bezig deze te behalen.

De professionalisering van docenten gebeurt op verschillende manieren. Belangrijk hierbij zijn intercollegiale consultatie en de contacten in het werkveld. Docenten houden nieuwe ontwikkelingen in hun vakgebied bij door bestudering van vakliteratuur, bezoek van congressen en symposia en door gerichte scholing. Docenten kunnen diverse interne trainingen volgen, zoals de cursus onderzoekvaardigheden, die door acht docenten is gevolgd of wordt gevolgd. Een aantal docenten heeft een cursus Cambridge Certificate English gevolgd, omdat zij zelf les geven in het Engels. Nieuwe docenten zonder onderwijsbevoegdheid krijgen een interne cursus voor de pedagogisch-didactische aantekening. Docenten met korte/tijdelijke aanstelling volgen een verkorte training van vier dagdelen. In de komende jaren zullen de meeste docenten de BKE-cursus gaan volgen. Docenten zijn positief over de scholingsmogelijkheden, zo heeft het panel mogen constateren.

De docenten zijn volgens het panel deskundig, betrokken en hardwerkend. De docenten staan voor extra inspanningen naast hun reguliere onderwijstaken. De conversie van de oude opleidingen naar de nieuwe opleiding Engineering met de ontwikkeling van een nieuw curriculum vraagt veel extra inzet van de docenten. Ook het zorgvuldig afbouwen van de oude opleidingen vergt de nodige aandacht. Voor sommige docenten vallen de veranderingen wat moeilijk. Het afscheid nemen van de opleiding Energie- & Procestechologie (AOT) is voor sommigen niet eenvoudig. Binnen het team constateert het panel een verschil in de mate van veranderingsgezindheid. Een groot deel omarmt de veranderingen en haalt er energie uit, terwijl een kleiner deel zich wat afwachtender opstelt. Van belang hierbij is te weten dat het team een wat lastige periode van bijna twee jaar achter de rug heeft, met onderbezetting en de afwezigheid

van een coördinator. Desondanks zijn de veranderingen toch actief ingezet, waarvoor het panel haar bewondering wil uitspreken. Het panel adviseert de opleiding goed oog te houden voor de werkdruk van de docenten en voor het onderhouden van het draagvlak binnen het team voor alle veranderingen. Studenten zijn tevreden over hun docenten, zo blijkt uit de NSE-gegevens en het gesprek van het panel met studenten. Zij oordelen vooral positief over de deskundigheid, betrokkenheid en toegankelijkheid van de docenten

Voorzieningen

De opleiding maakt gebruik van algemene HZ-voorzieningen, zoals lokalen, werkplekken en de mediatheek. Zij heeft een eigen ontwerpstudio, theorielokaal en werkplaats. Studenten uit diverse studiejaar leren en werken in één grote studioruimte. Zij brengen hier een groot deel van hun contacttijd door. Dit heeft sterke parallellen met hun toekomstige werkomgeving. In de werkplaats voeren studenten praktische activiteiten in het ontwerpproces uit. Het panel heeft een rondleiding gehad door de ontwerpstudio en werkplaats en constateert dat deze ruim van opzet zijn, maar ook wat rommelig. De aanwezige apparatuur is adequaat, maar er ontbreken een NC-bank en een lasersnijder. Studenten oordelen positief over de specifieke faciliteiten, zo heeft het panel tijdens de rondleiding mogen opmaken.

De informatievoorziening van studenten is volledig digitaal. Studieresultaten zijn voor studenten na invoering direct inzichtelijk via het digitale portal (My.Hz.nl). Daarnaast ontvangen studenten sms-berichten over hun resultaten. Studenten en docenten kunnen in het portal een gepersonaliseerd dashboard bouwen met apps naar keuze, zoals roostering en reservering audiovisuele apparatuur.

Conclusie

Het panel concludeert dat het programma, het personeel en de voorzieningen het studenten in voldoende mate mogelijk maken om de beoogde eindkwalificaties te realiseren. De inhoud en opzet van het programma zijn volgens het panel van voldoende kwaliteit, hoewel deze voor de hoofdfase nog verder moeten worden uitgewerkt. Op basis van het propedeuseprogramma, de schets van het hoofdfaseprogramma en de programma's van de oude opleidingen, vertrouwt het panel op een voldoende verdere uitwerking. Het panel waardeert de thematische opzet van het programma, waarin kennis en vaardigheden zijn geïntegreerd. Het heeft ook waardering voor de onderzoekscomponent in het curriculum. De opzet met vier afstudeerrichtingen in jaar vier biedt voldoende garanties voor een juiste balans tussen diepte en breedte. De inhoud en opzet van de programma's van de opleidingen in afbouw, Eng1 en EPT, zijn volgens het panel eveneens van voldoende kwaliteit.

Het didactisch concept dat de opleiding hanteert is goed. Dit geldt ook voor de studiebegeleiding. Studenten oordelen hierover positief. De toegankelijkheid van de docenten en de korte lijnen binnen de opleiding dragen hier zeker aan bij.

De docenten van de opleiding zijn volgens het panel deskundig, betrokken en hardwerkend. Het panel vraagt aandacht voor de werkdruk van de docenten, gezien de extra inspanningen die de opleiding van de docenten vraagt voor het realiseren van de conversie van de oude opleidingen naar de nieuwe opleiding. Het draagvlak hiervoor verdient goed onderhoud.

De voorzieningen van de opleiding zijn in de ogen van het panel adequaat. De ontwerpstudio en werkplaats zijn ruim opgezet en worden gewaardeerd door de studenten. De aanwezige apparatuur voldoet. De aanschaf van een NC-bank en lasersnijder is volgens het panel zeer gewenst.

Het panel komt op basis van bovenstaande overwegingen tot het oordeel **voldoende**.

Standaard 3 Toetsing

De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing.

Dit hoofdstuk beschrijft de bevindingen, overwegingen en conclusies van het panel op het gebied van toetsing. De opleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **voldoende**.

Toetsbeleid

Het toetsbeleid van de opleiding is afgeleid van het instellingsbeleid voor toetsing en beoordeling van HZ⁴. Toetsing zorgt er volgens de opleiding voor dat in de ontwikkeling van studenten tot competente beroepsoefenaars, er formeel verantwoording is over de verworven competenties en dat tegelijkertijd het leer- en onderwijsproces gestimuleerd en geoptimaliseerd wordt. In de dekkingsmatrix van de opleiding staat aangegeven in welke cursussen de competenties in de loop van de studie worden getoetst en op welk niveau.

Uitvoering

De opleiding biedt een mix van toetsen aan, afhankelijk van de competenties die moeten worden getoetst en de werkvormen. Voorbeelden van toetsvormen zijn schriftelijke kennistoetsen, portfoliotoetsen, beroepsopdrachten, onderzoeksopdrachten, ontwerp opdrachten en presentaties. Elke toets wordt in de regel twee keer per studiejaar afgenomen. In de nieuwe opleiding is de toetsing niet alleen gericht op beroepskwalificaties, maar ook op het zelfsturend vermogen van de student. Aan het eind van elk blok wordt de prestatie en ontwikkeling van de student beoordeeld. Naast formatieve toetsing, zet de opleiding daartoe ook de volgende summatieve toetsen in. In de competentieniveautoets (CNT) toont de student aan dat hij voldoende heeft gepresteerd op de aspecten van de betreffende beroepskwalificaties. Bij groepswork wordt aanvullend individueel getoetst om authenticiteit te borgen. Daarnaast is er de competentieontwikkelingstoets (COT). Deze toets heeft als doel de competentieontwikkeling van de student te monitoren. De student moet hierin aantonen dat hij zich als zelfsturende professional voldoende ontwikkelt. In beoordelingsgesprekken laat de student zien dat op basis van zijn portfolio met zelfbeoordeling, hij beschikt over de juiste beroeps- en studiehouding.

De opleiding beoogt de studenten juist en tijdig te informeren over de toetsing en beoordeling. In de *Uitvoeringsregeling* van de OER staat per cursus aangegeven welke toetsen er in welke weken worden afgenomen, inclusief de herkansing. Ook staat hierin van iedere cursus vermeld welke soort toetsen de student kan verwachten en voor welk deel deze de eindbeoordeling bepalen. Daarnaast staat aangegeven in welke weken de toetsresultaten bekend zijn. Deze informatie is vanaf het begin van het studiejaar beschikbaar. In de studeerhandleidingen vindt de student de beoordelingseisen van de tentamens. Voor opdrachten, practica en reflecties zijn beoordelingsmodellen opgesteld, die vooraf aan de studenten worden verstrekt. Het toetsrooster is uiterlijk drie weken voor de tentamenperiode bekend, en twee weken voor de laatste tentamenperiode in juni. Studenten krijgen altijd feedback op de gemaakte toetsen. Voor de schriftelijke toetsen zijn er inzagemomenten, die tijdig bekend zijn. Feedback op opdrachten, praktijkopdrachten en presentaties krijgen studenten tussentijds, veelal direct na afloop van de uitvoering ervan.

⁴ *Toetsbeleid, herziene versie*, HZ University of Applied Sciences, 8 maart 2016

Borging

Op verschillende manier borgt de opleiding de kwaliteit van toetsing en beoordeling. Bij het opstellen van de toetsen doorlopen examinatoren de volgende stappen. Een docent stelt een toets op met een antwoordmodel. Hierbij geeft de docent aan wat de beoordelingscriteria zijn; wat de cesuur is en de aanwijzingen voor het beoordelen. Vervolgens voert een collega een collegiale check uit. De afname van de toets, van ontwerp tot en met beoordeling, wordt vastgelegd in een proces-verbaal. In het nieuwe programma stellen steeds teams van docenten een toets op. Op basis van steekproven controleert de deoltoetscommissie (zie hieronder) of de toets aansluit bij de leerdoelen van de cursus, of de collegiale check is uitgevoerd en of het antwoordmodel correct is opgesteld. Beoordelingen worden steekproefsgewijs door een tweede beoordelaar geëvalueerd. Ook de deoltoetscommissie controleert de beoordelingen steekproefsgewijs. Er is incidenteel kalibratie tussen docenten over beoordelingen.

In de borging van de toetsing en beoordeling spelen de deelexamencommissie en de deoltoetscommissie een belangrijke rol. De hogeschool kent een examencommissie voor de gehele instelling, die eindverantwoordelijk is voor de kwaliteitsborging van de toetsing en beoordeling. Per academie is een deelexamencommissie ingesteld, die door de centrale examencommissie wordt aangestuurd. De voorzitters van de deelexamencommissies zijn lid van de centrale examencommissie. De deelexamencommissie heeft de kwaliteitsborging van tentamens en examens op academieniveau gedelegeerd aan de deoltoetscommissie. Zoals aangegeven, controleert de deoltoetscommissie steekproefsgewijs de toetsen en bijbehorende beoordelingen. Zij rapporteert over de uitkomsten aan de deelexamencommissie. Deze doet zo nodig verder onderzoek. De deelexamencommissie stelt formeel de toetsresultaten vast. Deze worden eerst besproken in de examinatorenvergadering. Het panel is van mening dat zowel de deelexamencommissie als de deoltoetscommissie hun werk naar behoren doen, maar dat zij hun positie kunnen verstevigen. Het constateert dat de deoltoetscommissie gezien de kleine samenstelling kwetsbaar is.

Prioriteit bij de professionalisering van docenten op het gebied van toetsing en beoordeling is de BKE-certificering. De opleiding kent nog geen docenten met een BKE-kwalificatie. In 2018 moeten vrijwel alle docenten van de opleiding BKE-gekwalificeerd zijn en een drietal SKE-gekwalificeerd. Dit traject wil de opleiding samen laten lopen met de curriculumontwikkeling. Opdrachten die voor de BKE-cursus moeten worden gemaakt, worden in de curriculumontwikkeling geïntegreerd.

Het panel heeft een representatieve selectie van toetsen bestudeerd en constateert dat deze van voldoende kwaliteit zijn en passend bij de leerdoelen van de betreffende cursussen. De bijbehorende beoordelingen voldoen en zijn navolgbaar. Uit de gegevens van de NSE 2016 blijkt dat studenten tevreden zijn over de toetsing en beoordeling, met scores van 3,6 tot 3,8 op de verschillende aspecten van dit onderdeel.

Conclusie

Het panel concludeert dat de opleiding een deugdelijk toetsbeleid hanteert. De toetsen zijn van voldoende kwaliteit en sluiten aan bij de leerdoelen. Ook de kwaliteit van de beoordelingen is in orde. Studenten geven aan tevreden te zijn over de toetsing en beoordeling. De taken en verantwoordelijkheden van de actoren die bij de toetsing zijn betrokken, zijn duidelijk omschreven en bij hen bekend. De borging van de toetsing is adequaat. De deelexamencommissie en deoltoetscommissie functioneren naar behoren. Zij kunnen volgens het panel echter nog verder

aan kracht winnen. Het panel spoort de opleiding aan om de kalibratie-activiteiten in brede zin verder uit te breiden. Het panel ondersteunt het professionaliseringsplan van de opleiding op het gebied van BKE- en SKE-certificering. Toetsing en beoordeling zijn verder goed ingebed in de kwaliteitszorgcyclus van de opleiding.

Het panel komt op basis van bovenstaande overwegingen tot het oordeel **voldoende**.

Standaard 4 Gerealiseerde eindkwalificaties

De opleiding toont aan dat de beoogde eindkwalificaties worden gerealiseerd.

Dit hoofdstuk beschrijft de bevindingen, overwegingen en conclusies van het panel op het gebied van het gerealiseerde niveau. De opleiding ontvangt voor deze standaard het oordeel **goed**.

Afstudeerprogramma

Als een student alle cursussen, inclusief het afstudeerproject, met een voldoende resultaat heeft afgerond, heeft hij aangetoond alle eindkwalificaties van de opleiding op het hoogste niveau te beheersen. Het afstudeerproject is de afronding van de opleiding.

Het afstudeerproject voert de student individueel uit. De student verricht onderzoek voor een bedrijf of instelling. Het onderzoek leidt tot een beroepsproduct in de vorm van bijvoorbeeld een advies, een ontwerp, een eindproduct of een onderzoeksrapport. Het afstudeerproject moet aansluiten bij de afstudeerrichting van de student. In het afstudeerproject werkt de student aan de onderzoekscompetentie op het hoogste niveau. Daarnaast werkt de student eventueel aan andere competenties die hij verder moet of wil ontwikkelen.

De procedure en eisen van het afstudeerproject zijn duidelijk beschreven in een speciale studentenhandleiding⁵. De student mag met het afstudeerproject beginnen op voorwaarde dat hij 200 EC heeft behaald. Het afstudeerproject bestaat uit vier fases. Tijdens de voorbereidingsfase maakt de student een startdocument waarin hij aangeeft wat de voorlopige onderzoeksvraag is; welk beroepsproduct hij wil opleveren en aan welke competenties hij wil werken. Na eerste goedkeuring van de slc'er en de afstudeercoördinator, wijst de opleiding een afstudeerdocent aan. Nadat deze het startdocument ook heeft goedgekeurd, wordt een afstudeerprojectovereenkomst vastgesteld met afspraken tussen de student, afstudeerdocent en de organisatie waar het afstudeerproject wordt uitgevoerd. In de oriëntatiefase maakt de student een uitgewerkt onderzoeksvoorstel met planning en geeft hij in zijn portfolio aan hoe hij aan zijn competenties wil werken. In de uitvoeringsfase maakt de student zijn concept onderzoeksrapport en een evaluatie van zijn werk in de organisatie waar hij zijn project uitvoert. In zijn portfolio werkt hij dit verder uit in een zelfreflectie. De definitieve afstudeerscriptie met beroepsproduct levert hij op in de afrondingsfase. Ook vindt daarin de presentatie en verdediging plaats. De student rondt in deze fase ook zijn portfolio af.

De student krijgt afstudeerbegeleiding van een docent van de opleiding; in de regel een docent die expert is op het gebied van het onderwerp van het afstudeeronderzoek. Daarnaast is er begeleiding door een bedrijfsbegeleider vanuit de organisatie waar de student het afstudeerproject uitvoert. De afstudeerdocent begeleidt de student inhoudelijk en monitort de voortgang van het afstudeerproject. Hij heeft regelmatig contact met de student en de bedrijfsbegeleider. Uiterlijk zes weken na de start van het afstudeerproject bezoekt hij de student in de organisatie waar hij afstudeert. Na elke fase in het traject geeft de afstudeerdocent het "go/no go" voor de volgende fase. De bedrijfsbegeleider begeleidt de student in de betreffende organisatie en geeft feedback aan de student over zijn functioneren en prestaties. Hij heeft bij voorkeur een keer per week formeel contact met de student.

⁵ *Studentenhandleiding Afstuderen Academie Innovatie/Opleiding Engineering*, HZ University of Applied Sciences, 18 november 2014

De eindbeoordeling is gebaseerd op vier onderdelen: het functioneren van de student in het bedrijf of de instelling waar hij het afstudeeronderzoek heeft gedaan, het portfolio, de afstudeerscriptie met de presentatie en verdediging. Het oordeel van de bedrijfsbegeleider over het functioneren van de student in zijn organisatie wordt als advies opgenomen in het portfolio. De afstudeerdocent beoordeelt het portfolio. Deze beoordeling bepaalt de helft van de eindbeoordeling; de andere helft bestaat uit de beoordeling van de afstudeerscriptie en van de presentatie en verdediging. De afstudeerdocent als eerste examinator en een tweede examinator beoordelen de afstudeerscriptie, eerst afzonderlijk van elkaar, waarna zij tot een gezamenlijke beoordeling dienen te komen. Zij bepalen ook of de student zijn presentatie en verdediging mag houden. Deze worden beoordeeld door de afstudeerdocent als eerste examinator en een tweede examinator. Bij de presentatie en verdediging is altijd een externe deskundige aanwezig en bij voorkeur ook de bedrijfsbegeleider. Deze laatste twee personen hebben bij de beoordeling een adviserende stem.

Het panel heeft waardering voor de opzet van de afstudeerfase en de bijbehorende beoordelingssystematiek. De begeleiding van studenten in de afstudeerfase is volgens het panel adequaat. Afgestudeerden zijn positief over de afstudeerbegeleiding. Studenten oordelen positief over het onderwijs in onderzoekvaardigheden, met NSE-scores van 4,0 tot 4,3 voor dit onderdeel.

Borging

De dealexamencommissie ziet toe op de procedure van het afstuderen. De commissie gaat na of de regels worden toegepast bij de uitvoering en beoordeling van het afstuderen. Bij de beoordeling van de presentatie en verdediging is altijd een externe deskundige aanwezig. Deze heeft een adviserende stem bij de beoordeling. In 2016 is de opleiding gestart met het uitwisselen van afstudeerwerken met Hogeschool Zuyd, Hogeschool van Amsterdam en Hogeschool Windesheim. Het panel waardeert dit initiatief en spoort de opleiding aan deze kalibratie voort te zetten en uit te breiden.

Niveau afstudeeropdrachten

Het panel heeft een selectie van twintig afstudeerwerken met de bijbehorende beoordelingsformulieren bestudeerd; zestien van de opleiding Engineering en vier van de opleiding EPT. Het panel heeft een relatief groot aantal van negen afstudeerwerken van studenten van de Shanghai Maritime University (SMU) bestudeerd. Dit is in overleg met de opleiding gedaan naar aanleiding van de kritische opmerkingen van het vorige visitatiepanel over het eindniveau van studenten van SMU. De afstudeerscripties voldoen volgens het panel goed aan het hbo-bachelorniveau. Ze zijn van goede kwaliteit. Dit geldt ook voor de afstudeerwerken van de studenten van de SMU. Het panel constateert in dit opzicht een aanzienlijke verbetering sinds de vorige visitatie. De beoordeling is duidelijk en navolgbaar. De beoordelingsformulieren zijn helder en goed vormgegeven.

Functioneren van afgestudeerden in het werkveld

Het beroepenveld blijkt tevreden over de afgestudeerden van de opleiding. De vertegenwoordigers van het werkveld met wie het panel heeft gesproken, waren positief over het kennisniveau en de vaardigheden van de afgestudeerden. Afgestudeerden vinden goed emploi in het werkveld. Vrijwel alle studenten hebben aan het eind van hun studie een baan op hbo-niveau, een aantal heeft zelfs al een werkgever voordat ze zijn afgestudeerd. Afgestudeerden geven aan dat de opleiding een goede voorbereiding is op hun beroepspraktijk.

Conclusie

Het panel is van mening dat de opleiding goed aantoont dat de beoogde eindkwalificaties worden gerealiseerd. Het curriculum en de opzet en inhoud van het afstudeerprogramma bieden daartoe goede garanties. Het niveau van de afstudeeropdrachten is volgens het panel goed. Ten opzichte van de vorige visitatie heeft de opleiding op dit vlak duidelijke vooruitgang geboekt. De opleiding levert studenten op goed niveau af. Vrijwel alle afgestudeerden vinden direct hun weg in het werkveld, waar zij gewaardeerd zijn en terecht komen in functies die aansluiten bij de inhoud en het niveau van de opleiding. De bewaking van het eindniveau door de opleiding is in orde met de inzet van de deexamencommissie en externe deskundigen. Er vindt kalibratie over de eindbeoordelingen plaats met collega-opleidingen. Het panel wil de opleiding aanbevelen deze kalibratie verder uit te breiden. De opleiding zou hierbij kunnen inzetten op verdere samenwerking met verschillende hogescholen en docenten, waardoor nog meer neutraliteit kan worden gerealiseerd en een natuurlijke uitwisseling van kennis en ervaring op dit vlak kan plaatsvinden.

Het panel komt op basis van bovenstaande overwegingen tot het oordeel **goed**.

Planningsneutrale conversie opleiding Engineering HZ University of Applied Sciences

In deze paragraaf gaat het panel in op de planningsneutrale conversie van de opleiding Engineering van HZ University of Applied Sciences. Bij de realisatie van de sectorbrede planningsneutrale conversie Techniek heeft de NVAO gekozen voor een ontwikkelingsgerichte beoordelingsaanpak die uitgevoerd wordt door het accreditatiepanel. Het panel beoordeelt in welke mate de opleiding haar eigen doelstellingen in dit kader waarmaakt en welke aandachtspunten resteren om de conversie van de opleiding optimaal te laten beantwoorden aan de op landelijk niveau gekozen en de zelf gekozen doelstellingen. Het oordeel van het panel over de conversie is alleen gericht op de verbeterfunctie en maakt geen onderdeel uit van de op de accreditatie gerichte oordeelsvorming over de kwaliteit van de opleiding, tenzij de uitvoering van de conversie gevolgen heeft op de kwaliteit van de opleiding (zie brief NVAO, d.d. 9 februari 2015, kenmerk NVAO/20150340/ND in bijlage 8). In dit kader behandelt het panel hieronder de volgende vragen.

Is de propedeuse van de opleiding aangepast aan het nieuwe, brede karakter van de opleiding en komen de oriënterende, selecterende en verwijzende functie van de propedeuse voldoende uit de verf gelet op de mogelijkheden die de opleiding daartoe heeft?

Met ingang van het collegejaar 2016-2017 biedt de opleiding Engineering één gezamenlijke propedeuse aan. Gezien de verschillen in instroom, is de propedeuse ook bedoeld om alle engineeringstudenten op eenzelfde niveau te krijgen. Het eerste jaar omvat een algemene oriëntatie op de vier aandachtsgebieden binnen de opleiding. In elk blok staat één van de vier afstudeerrichtingen centraal, achtereenvolgens *Product Engineering*, *Mechatronic Engineering*, *Commercial Engineering* en *Energy & Process Engineering*. Deze vier blokken zijn voor alle studenten verplicht. Vóór het einde van het eerste jaar maakt de student een keuze voor de combinatie van twee afstudeerrichtingen: *Product Engineering/Commercial Engineering* of *Mechatronic Engineering/Energy & Process Engineering*. Het bindend studieadvies vormt een belangrijk selecterend element in de propedeuse. Indien een student aan het eind van de propedeuse minder dan 45 studiepunten heeft behaald, wordt zijn inschrijving voor de opleiding beëindigd. De studieloopbaancoach kan de student begeleiden bij zijn keuze tussen de afstudeerrichtingen en bij andere studiekeuzevragen.

Het panel vindt dat de opleiding de oriënterende, selecterende en verwijzende functie van de propedeuse voldoende heeft vormgegeven. Het heeft waardering voor de oriëntatie op de vier afstudeerrichtingen in de afzonderlijke thema's, die alle studenten volgen. De selecterende functie van de propedeuse is volgens het panel adequaat met een studiepuntendrempel van minimaal 45 studiepunten om te mogen doorstromen.

Biedt de opleiding in de propedeuse enige verkenning op de volledige breedte van de stamopleiding, ook al biedt de opleiding zelf niet alle mogelijke differentiaties (afstudeerrichtingen) aan die landelijk gezien voorkomen of mogelijk zijn?

De propedeuse biedt studenten de mogelijkheid in de breedte kennis te maken met de stamopleiding. De opleiding ziet de bacheloropleiding Engineering als de breedste van de dertien opleidingen binnen het domein Engineering, zie bijlage 1. De opleiding is in haar ogen zó breed

dat de andere twaalf opleidingen als afstudeerrichting zouden kunnen worden aangeboden. In die zin biedt de propedeuse volgens de opleiding enige verkenning op mogelijke differentiaties van de stamopleiding. In grote lijnen biedt de propedeuse een oriëntatie op de vakgebieden Elektrotechniek, Industrieel product ontwerpen, Mechatronica en Werktuigbouwkunde.

Het panel constateert dat de propedeuse van de opleiding enige verkenning biedt op een groot deel van de stamopleiding, maar niet op de gehele breedte. Het panel is zich ervan bewust dat het slechts ten dele mogelijk is om studenten in de propedeuse een volledig beeld van de breedte van de stamopleiding te geven.

Is er in het curriculum sprake van een voldoende substantiële gemeenschappelijke stam of van voldoende gemeenschappelijke onderwijseenheden, die door alle studenten wordt/worden doorlopen? De gemeenschappelijke stam of onderwijsonderdelen dient/dienen te rechtvaardigen dat studenten onder de nieuwe, bredere titel van de opleiding afstuderen.

De acht (landelijke) eindcompetenties zijn voor alle studenten dezelfde. De gekozen afstudeerrichting bepaalt aan welke competenties de student meer aandacht besteedt, zie bijlage 1. In het eerste, gemeenschappelijke jaar zijn de projecten, die gerelateerd zijn aan de vier afstudeerrichtingen, gelijk. De focus in het eerste jaar ligt op de competenties die in alle afstudeerrichtingen een vergelijkbare invulling hebben. Het gaat om Analyseren, Ontwerpen, Adviseren, Onderzoeken en Professionaliseren. Vanaf het tweede jaar worden de competenties Realiseren, Beheren en Managen toegevoegd, met een invulling die afhankelijk is van de gekozen combinatie van afstudeerrichtingen en later de afzonderlijke afstudeerrichtingen. Het panel is van mening dat hiermee in het curriculum sprake is van een voldoende substantiële gemeenschappelijke stam.

Eindoordeel over de opleiding

Oordelen op de standaarden

Het visitatiepanel komt tot de volgende oordelen op de standaarden:

Standaard	Oordeel
<i>Standaard 1 Beoogde eindkwalificaties</i>	voldoende
<i>Standaard 2 Onderwijsleeromgeving</i>	voldoende
<i>Standaard 3 Toetsing</i>	voldoende
<i>Standaard 4 Gerealiseerde eindkwalificaties</i>	goed

Weging en conclusie

De oordelen zijn gewogen volgens de beslisregels van de NVAO.

Het eindoordeel over een opleiding is in elk geval 'onvoldoende' indien standaard 1, 3 of 4 als 'onvoldoende' beoordeeld wordt. Een 'onvoldoende' bij standaard 1 kan niet leiden tot het toekennen van een herstelperiode door de NVAO.

- Het eindoordeel over een opleiding kan alleen 'goed' zijn indien ten minste twee standaarden als goed worden beoordeeld, waaronder in elk geval standaard 4.
- Het eindoordeel over een opleiding kan alleen 'excellent' zijn indien ten minste twee standaarden als excellent worden beoordeeld, waaronder in elk geval standaard 4.

De opleiding Engineering van HZ University Applied Sciences biedt toekomstige hbo-bachelors Engineering een adequate opleiding. De opleiding sluit goed aan op de beroepspraktijk. De opleiding is sterk in ontwikkeling met de conversie van de twee oude stamopleidingen Engineering en Energie & Procestechologie (AOT) naar één nieuwe opleiding Engineering. Het nieuwe curriculum is alleen voor de propedeuse in detail uitgewerkt. Voor de hoofdfase bestond ten tijde van de visitatie alleen een schets. Het propedeuseprogramma en de schets voor de hoofdfase geven het panel voldoende vertrouwen voor wat betreft de verdere curriculumontwikkeling. Ook de kwaliteit van de programma's van de oude opleidingen draagt bij aan dit vertrouwen. De docenten van de opleiding zijn deskundig, betrokken en werken hard. De opleiding heeft de uitdaging de docenten goed mee te nemen in de ontwikkelingen die de opleiding doormaakt. De voorzieningen van de opleiding voldoen, maar vragen op sommige punten om modernisering. Het panel is onder de indruk van de kwaliteit van de afstudeerwerken van de afgestudeerden van de laatste twee cohorten.

Het visitatiepanel beoordeelt de kwaliteit van de bestaande hbo-bacheloropleiding Engineering van HZ University of Applied Sciences **voldoende**.

Aanbevelingen

Het panel geeft de opleiding de volgende aanbevelingen mee:

Standaard 1

- Bied de competentie Beheren minimaal op niveau 2 aan, gezien het belang ervan in het werkveld.
- Richt op zo kort mogelijke termijn een adequate beroepenveldcommissie in, die regelmatig bijeenkomt en een constructieve agenda voert.

Standaard 2

- Blijf oog houden voor de werkdruk van de docenten, zeker gezien de gevraagde inzet ten behoeve van het veranderingstraject dat de opleiding doorloopt.
- Onderhoud het draagvlak onder de docenten voor alle veranderingen goed.

Standaard 4

- Breid de kalibratie over de eindbeoordelingen met collega-opleidingen verder uit. Zorg voor meer samenwerking tussen opleidingen en docenten hierbij, waardoor nog meer neutraliteit kan worden gegarandeerd en er een natuurlijke uitwisseling van kennis en ervaring op dit vlak kan plaatsvinden.

Bijlagen

Bijlage 1 Eindkwalificaties van de opleiding

Eindkwalificaties Engineering 1 (Eng1)

Beschrijving van de competenties en onderliggende kerntaken van de opleiding:	
1	Innoveren - Het vermogen om succesvol vernieuwingen tot stand te brengen.
1.1	Management van innovatie (processturing)
1.2	Koers bepalen
1.3	Doel bepalen
1.4	Ontwikkelen
1.5	Realiseren
2	Ontwerpen - Het vermogen om de beste wijze aan te geven om in een behoefte te voorzien.
2.1	Management van ontwerp (processturing)
2.2	Onderzoeken en strategie bepalen
2.3	Ontwerpen
2.4	Definiëren, realiseren en testen
3	Engineeren - Het vermogen om een ontwerp te valideren en realiseren.
3.1	Management van Engineering (processturing)
3.2	Analyseren
3.3	Synthetiseren
3.4	Simuleren
3.5	Evalueren
4	Onderzoeken
4.1	Vorbereiden
4.2	Uitvoeren
4.3	Afronden

Eindkwalificaties Energie & Procestechnologie

	2.2.4	Je kunt de bedrijfseconomische consequenties van je ontwerp overzien (bijvoorbeeld op basis van kentallen).
	2.2.5	Je kunt internationale standaarden toepassen (bijvoorbeeld ANSI, DIN en IEC).
	2.3	Detailontwerp maken
	2.3.1	Je kunt een PFD, P&ID, SLD opstellen voor een installatie.
	2.3.2	Je kunt een testplan opstellen (bijvoorbeeld FAT, SAT, performancetest).
	2.3.3	Je kunt datasheets (proces, mechanisch & elektrisch) interpreteren en opstellen.
	2.3.4	Je kunt onderbouwde keuzes maken voor componenten en systemen.
	2.3.5	Je kunt besturingen en regelingen ontwerpen en beoordelen.
	2.4	Implementatietraject begeleiden (bouwfase begeleiding)
	2.4.1	Je kunt het proces of het ontstane product zodanig beïnvloeden dat het aan de eisen voldoet. (verificatie van het ontwerp)
	2.5	Testen/opleveren (validatie van het ontwerp) en evalueren
	2.5.1	Je kunt het product en/of ontwerpproces valideren.
2.5.2	Je kunt een evaluatieonderzoek uitvoeren voor het product en/of het ontwerpproces.	
3	Onderhouden	
	3.1	Communiceren
	3.1.1	Je kunt je verhaal begrijpelijk en aantrekkelijk mondeling presenteren in ten minste Nederlands en Engels.
	3.1.2	Je kunt begrijpelijk en toegankelijk schrijven.
	3.2	Organiseren
	3.2.1	Je kunt de inzet van materiële en personele middelen plannen voor een effectieve bedrijfsvoering.
	3.2.2	Je kunt medewerkers instrueren voor een effectieve bedrijfsvoering.
	3.2.3	Je kunt het ondernemingsplan vertalen naar de eigen werkzaamheden.
	3.2.4	Je kunt op basis van afwijkingen de juiste maatregelen nemen.
	3.3	Controleren en beoordelen
	3.3.1	Je kunt een controle instrument opstellen en toepassen. (Je kunt bedrijfsprocessen modelleren, simuleren, valideren, (zo mogelijk) implementeren en optimaliseren van
	1	Onderzoeken
1.1		Vorbereiden onderzoek
1.1.1		Je kunt een probleemstelling formuleren (het geheel van probleemschets, onderzoeksvraag en doelstelling).
1.1.2		Je kunt bronnenonderzoek uitvoeren.
1.1.3		Je kunt een onderzoek opzetten en dit vastleggen in een onderzoeksvoorstel.
1.1.4		Je kunt de kwaliteitseisen van het resultaat formuleren.
1.2		Uitvoeren onderzoek
1.2.1		Je kunt de benodigde data verzamelen en de verzamelde gegevens op geschikte wijze verwerken tot informatie, zodat zinvolle interpretatie mogelijk wordt.
1.2.2		Je kunt voortgang van de uitvoering monitoren en bijsturen indien nodig en de kwaliteit van het resultaat toetsen aan de gestelde eisen.
1.3		Afronden onderzoek
1.3.1		Je kunt betekenis verlenen aan de gevonden en verwerkte gegevens.
1.3.2		Je kunt over onderzoek rapporteren.
1.4		Draagvlak creëren
1.4.1		Je kunt de meest efficiënte communicatiewijze kiezen.
1.4.2		Je kunt een potentiële klant ervan overtuigen dat het bedrijf dat jij vertegenwoordigt een relevant product of dienst kan leveren met een redelijke prijs/kwaliteitverhouding en binnen een acceptabele levertijd.
1.5	Zich als onderzoeker gedragen	
1.5.1	Je kunt je gedrag aanpassen aan bij onderzoek horende normen, beroepsethiek, attitude en verantwoordelijkheden.	
2	Ontwerpen	
	2.1	Probleem definiëren
	2.1.1	Je kunt op methodische wijze de functionele en technische specificaties van de klant inventariseren, analyseren en definiëren en daarbij rekening houden met de vigerende regelgeving.
	2.2	Conceptueel ontwerp genereren
	2.2.1	Je kunt een PFD, P&ID, SLD opstellen voor een installatie.
	2.2.2	Je kunt een testplan opstellen (bijvoorbeeld FAT, SAT, performancetest).
2.2.3	Je kunt een massa-, energie en vermogensbalans opstellen.	

Eindkwalificaties Engineering 2 (Eng 2)

		Analyseren	Ontwerpen	Realiseren	Beheren	Managen	Adviseren	Onderzoeken	Professionaliseren
Beroepen en beroepstaken									
Product Engineer									
1	1.1	Productplanning: het deelproces dat een voorstel oplevert voor de ontwikkeling van een incrementeel of revolutionair innovatief product.	x	x			x	x	x
	1.2	Strikte ontwikkeling: het deelproces dat een productontwerp oplevert. Het productontwerp is zodanig uitgewerkt op papier dat het fysiek gerealiseerd kan worden.	x	x		x	x	x	x
	1.3	Realisering: het deelproces waarin het product wordt geproduceerd, op de markt wordt geïntroduceerd en gebruikt.	x		x	x	x	x	x
Mechatronic Engineer									
2	2.1	Analyseren van het engineeringvraagstuk	x				x	x	x
	2.2	Ontwerpen van een Conceptual Design	x	x			x	x	x
	2.3	Ontwerpen van een Detailed Design	x	x			x	x	x
	2.4	Valideren van een prototype of simulatie	x		x	x	x	x	x
	2.5	Valideren van een technisch systeem	x			x	x	x	x
	2.6	Documenteren van het ontwerp					x	x	x
Energy&Process Engineer									
3	3.1	Analyseren van het engineeringvraagstuk	x				x	x	x
	3.2	Ontwerpen van een Conceptual Design	x	x			x	x	x
	3.3	Ontwerpen van een Detailed Design	x	x			x	x	x
	3.4	Valideren van een prototype of simulatie	x		x	x	x	x	x
	3.5	Valideren van een technisch systeem	x			x	x	x	x
	3.6	Documenteren van het ontwerp					x	x	x
Commercial Engineer									
4	4.1	Productplanning: het deelproces dat een voorstel oplevert voor de ontwikkeling van een incrementeel of revolutionair innovatief product.	x	x			x	x	x
	4.2	Strikte ontwikkeling: het deelproces dat een productontwerp oplevert. Het productontwerp is zodanig uitgewerkt op papier dat het fysiek gerealiseerd kan worden.	x	x		x	x	x	x
	4.3	Realisering: het deelproces waarin het product wordt geproduceerd, op de markt wordt geïntroduceerd en gebruikt.	x		x	x	x	x	x

Bijlage 2 Overzicht opleidingsprogramma

Programma Engineering 1 (Eng 1)

Sem	Cursussen																																																																
Hoofdfase	<table border="1"> <tr> <td>58</td> <td colspan="2">CU08013 Thesis project - Aftuderen 30 EC</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">57 DBI</td> <td>CU02034 You & your choice 3,75EC</td> <td></td> </tr> <tr> <td>VCCU20183 Vrije compositiesumme 8 1,25 EC</td> <td>CU15639* Projectweek 3 1,25 EC</td> </tr> <tr> <td>CU15818 Creation 11,25 EC</td> <td>CU15820 Realisation 11,25 EC</td> </tr> <tr> <td>VCCU20182² Vrije compositiesumme 7 1,25 EC</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="5">57 MET</td> <td>CU17603² Design Methodology 1,25 EC</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CU04448 Control Systems Engineering 7,5 EC</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CU04449 Electrical Drive Technology 7,5 EC</td> <td>CU15639* Projectweek 3 1,25 EC</td> </tr> <tr> <td>CU04450 Mechanisms design 7,5 EC</td> <td></td> </tr> <tr> <td>CU08061 Mechatronics Projects 3,0 EC</td> <td></td> </tr> <tr> <td>56</td> <td colspan="2">Keuzenumme voor secundaire discipline (minor, uit het aanbod van binnen of buiten de HZ) 30 EC</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">55</td> <td>VCCU20180 Vrije compositiesumme 5 1,25 EC</td> <td>VCCU20181 Vrije compositiesumme 6 1,25 EC</td> </tr> <tr> <td colspan="2">CU02036 Oriënterende stage 27,5 EC</td> </tr> <tr> <td> <table border="1"> <tr> <td>CU12600 Collaborative Design 12,5 EC</td> <td>CU15816 Internat. Proj.wk. 1,25 EC</td> <td>CU12601 Concurrent Engineering 11,25 EC</td> </tr> <tr> <td>VCCU16253 Vrije compositiesumme 3 1,25 EC</td> <td colspan="2">VCCU16254 Vrije compositiesumme 4 1,25 EC</td> </tr> <tr> <td colspan="3">CU04028 English for specific purposes Eng 2 2,5 EC</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td rowspan="3">53</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>CU12460 Integrated Product Development 12,5 EC</td> <td>CU15638 Projectweek 2 1,25 EC</td> <td>CU12461 Smart Product Development 11,25 EC</td> </tr> <tr> <td>VCCU16251 Vrije compositiesumme 1 1,25 EC</td> <td colspan="2">VCCU16252 Vrije compositiesumme 2 1,25 EC</td> </tr> <tr> <td colspan="3">CU04095 English for specific purposes Eng 1 2,5 EC</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Propedeuse</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>52</td> <td colspan="2">CU11091 Herontwerpen 15 EC</td> <td>CU11093 Engineeren 15 EC</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">51</td> <td>CU11111 Blok 0 1,25 EC</td> <td>CU11028 Methodisch Ontwerpen 13,75 EC</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>CU15637 Projectweek 1 1,25 EC</td> <td>CU11090 Integraal Ontwerpen 13,75 EC</td> </tr> </table> </td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	58	CU08013 Thesis project - Aftuderen 30 EC		57 DBI	CU02034 You & your choice 3,75EC		VCCU20183 Vrije compositiesumme 8 1,25 EC	CU15639* Projectweek 3 1,25 EC	CU15818 Creation 11,25 EC	CU15820 Realisation 11,25 EC	VCCU20182 ² Vrije compositiesumme 7 1,25 EC		57 MET	CU17603 ² Design Methodology 1,25 EC		CU04448 Control Systems Engineering 7,5 EC		CU04449 Electrical Drive Technology 7,5 EC	CU15639* Projectweek 3 1,25 EC	CU04450 Mechanisms design 7,5 EC		CU08061 Mechatronics Projects 3,0 EC		56	Keuzenumme voor secundaire discipline (minor, uit het aanbod van binnen of buiten de HZ) 30 EC		55	VCCU20180 Vrije compositiesumme 5 1,25 EC	VCCU20181 Vrije compositiesumme 6 1,25 EC	CU02036 Oriënterende stage 27,5 EC		<table border="1"> <tr> <td>CU12600 Collaborative Design 12,5 EC</td> <td>CU15816 Internat. Proj.wk. 1,25 EC</td> <td>CU12601 Concurrent Engineering 11,25 EC</td> </tr> <tr> <td>VCCU16253 Vrije compositiesumme 3 1,25 EC</td> <td colspan="2">VCCU16254 Vrije compositiesumme 4 1,25 EC</td> </tr> <tr> <td colspan="3">CU04028 English for specific purposes Eng 2 2,5 EC</td> </tr> </table>	CU12600 Collaborative Design 12,5 EC	CU15816 Internat. Proj.wk. 1,25 EC	CU12601 Concurrent Engineering 11,25 EC	VCCU16253 Vrije compositiesumme 3 1,25 EC	VCCU16254 Vrije compositiesumme 4 1,25 EC		CU04028 English for specific purposes Eng 2 2,5 EC			53	<table border="1"> <tr> <td>CU12460 Integrated Product Development 12,5 EC</td> <td>CU15638 Projectweek 2 1,25 EC</td> <td>CU12461 Smart Product Development 11,25 EC</td> </tr> <tr> <td>VCCU16251 Vrije compositiesumme 1 1,25 EC</td> <td colspan="2">VCCU16252 Vrije compositiesumme 2 1,25 EC</td> </tr> <tr> <td colspan="3">CU04095 English for specific purposes Eng 1 2,5 EC</td> </tr> </table>	CU12460 Integrated Product Development 12,5 EC	CU15638 Projectweek 2 1,25 EC	CU12461 Smart Product Development 11,25 EC	VCCU16251 Vrije compositiesumme 1 1,25 EC	VCCU16252 Vrije compositiesumme 2 1,25 EC		CU04095 English for specific purposes Eng 1 2,5 EC			Propedeuse	<table border="1"> <tr> <td>52</td> <td colspan="2">CU11091 Herontwerpen 15 EC</td> <td>CU11093 Engineeren 15 EC</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">51</td> <td>CU11111 Blok 0 1,25 EC</td> <td>CU11028 Methodisch Ontwerpen 13,75 EC</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>CU15637 Projectweek 1 1,25 EC</td> <td>CU11090 Integraal Ontwerpen 13,75 EC</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	52	CU11091 Herontwerpen 15 EC		CU11093 Engineeren 15 EC	51	CU11111 Blok 0 1,25 EC	CU11028 Methodisch Ontwerpen 13,75 EC	<table border="1"> <tr> <td>CU15637 Projectweek 1 1,25 EC</td> <td>CU11090 Integraal Ontwerpen 13,75 EC</td> </tr> </table>	CU15637 Projectweek 1 1,25 EC	CU11090 Integraal Ontwerpen 13,75 EC
	58	CU08013 Thesis project - Aftuderen 30 EC																																																															
	57 DBI	CU02034 You & your choice 3,75EC																																																															
		VCCU20183 Vrije compositiesumme 8 1,25 EC	CU15639* Projectweek 3 1,25 EC																																																														
		CU15818 Creation 11,25 EC	CU15820 Realisation 11,25 EC																																																														
		VCCU20182 ² Vrije compositiesumme 7 1,25 EC																																																															
	57 MET	CU17603 ² Design Methodology 1,25 EC																																																															
		CU04448 Control Systems Engineering 7,5 EC																																																															
		CU04449 Electrical Drive Technology 7,5 EC	CU15639* Projectweek 3 1,25 EC																																																														
		CU04450 Mechanisms design 7,5 EC																																																															
		CU08061 Mechatronics Projects 3,0 EC																																																															
	56	Keuzenumme voor secundaire discipline (minor, uit het aanbod van binnen of buiten de HZ) 30 EC																																																															
55	VCCU20180 Vrije compositiesumme 5 1,25 EC	VCCU20181 Vrije compositiesumme 6 1,25 EC																																																															
	CU02036 Oriënterende stage 27,5 EC																																																																
	<table border="1"> <tr> <td>CU12600 Collaborative Design 12,5 EC</td> <td>CU15816 Internat. Proj.wk. 1,25 EC</td> <td>CU12601 Concurrent Engineering 11,25 EC</td> </tr> <tr> <td>VCCU16253 Vrije compositiesumme 3 1,25 EC</td> <td colspan="2">VCCU16254 Vrije compositiesumme 4 1,25 EC</td> </tr> <tr> <td colspan="3">CU04028 English for specific purposes Eng 2 2,5 EC</td> </tr> </table>	CU12600 Collaborative Design 12,5 EC	CU15816 Internat. Proj.wk. 1,25 EC	CU12601 Concurrent Engineering 11,25 EC	VCCU16253 Vrije compositiesumme 3 1,25 EC	VCCU16254 Vrije compositiesumme 4 1,25 EC		CU04028 English for specific purposes Eng 2 2,5 EC																																																									
CU12600 Collaborative Design 12,5 EC	CU15816 Internat. Proj.wk. 1,25 EC	CU12601 Concurrent Engineering 11,25 EC																																																															
VCCU16253 Vrije compositiesumme 3 1,25 EC	VCCU16254 Vrije compositiesumme 4 1,25 EC																																																																
CU04028 English for specific purposes Eng 2 2,5 EC																																																																	
53	<table border="1"> <tr> <td>CU12460 Integrated Product Development 12,5 EC</td> <td>CU15638 Projectweek 2 1,25 EC</td> <td>CU12461 Smart Product Development 11,25 EC</td> </tr> <tr> <td>VCCU16251 Vrije compositiesumme 1 1,25 EC</td> <td colspan="2">VCCU16252 Vrije compositiesumme 2 1,25 EC</td> </tr> <tr> <td colspan="3">CU04095 English for specific purposes Eng 1 2,5 EC</td> </tr> </table>	CU12460 Integrated Product Development 12,5 EC	CU15638 Projectweek 2 1,25 EC	CU12461 Smart Product Development 11,25 EC	VCCU16251 Vrije compositiesumme 1 1,25 EC	VCCU16252 Vrije compositiesumme 2 1,25 EC		CU04095 English for specific purposes Eng 1 2,5 EC																																																									
	CU12460 Integrated Product Development 12,5 EC	CU15638 Projectweek 2 1,25 EC	CU12461 Smart Product Development 11,25 EC																																																														
	VCCU16251 Vrije compositiesumme 1 1,25 EC	VCCU16252 Vrije compositiesumme 2 1,25 EC																																																															
CU04095 English for specific purposes Eng 1 2,5 EC																																																																	
Propedeuse	<table border="1"> <tr> <td>52</td> <td colspan="2">CU11091 Herontwerpen 15 EC</td> <td>CU11093 Engineeren 15 EC</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">51</td> <td>CU11111 Blok 0 1,25 EC</td> <td>CU11028 Methodisch Ontwerpen 13,75 EC</td> <td> <table border="1"> <tr> <td>CU15637 Projectweek 1 1,25 EC</td> <td>CU11090 Integraal Ontwerpen 13,75 EC</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	52	CU11091 Herontwerpen 15 EC		CU11093 Engineeren 15 EC	51	CU11111 Blok 0 1,25 EC	CU11028 Methodisch Ontwerpen 13,75 EC	<table border="1"> <tr> <td>CU15637 Projectweek 1 1,25 EC</td> <td>CU11090 Integraal Ontwerpen 13,75 EC</td> </tr> </table>	CU15637 Projectweek 1 1,25 EC	CU11090 Integraal Ontwerpen 13,75 EC																																																						
	52	CU11091 Herontwerpen 15 EC		CU11093 Engineeren 15 EC																																																													
51	CU11111 Blok 0 1,25 EC	CU11028 Methodisch Ontwerpen 13,75 EC	<table border="1"> <tr> <td>CU15637 Projectweek 1 1,25 EC</td> <td>CU11090 Integraal Ontwerpen 13,75 EC</td> </tr> </table>	CU15637 Projectweek 1 1,25 EC	CU11090 Integraal Ontwerpen 13,75 EC																																																												
	CU15637 Projectweek 1 1,25 EC	CU11090 Integraal Ontwerpen 13,75 EC																																																															

* De leerdoelen van deze cursus kunnen worden behaald door het adequaat assisteren van docenten bij het verzorgen van ondewijs aan de SMU in China (ter beoordeling door de betreffende docent in de rol van examinerator).

Programma EPT

Programma's opleiding EPT-Volgtijd voor cohort						ENERGIE- EN PROCESTECHNOLOGIE							
2015		-		2016									
Code	EC	Afk.	Sem	Prog.	Titel	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
						2015	2016		2017		2018		
CU12489	7,50	OHDE	1	EP	Orderzoekopdracht Energietransitie	1							
CU14155	1,25	ARK1	1	EP	Rekenkunde 1	1							
CU14156	1,25	ARK2	1	EP	Rekenkunde 2	1							
CU14157	1,25	AD	1	EP	Differentiëren	1							
CU14158	1,25	AI	1	EP	Integreren	1							
CU14159	1,25	ADV	1	EP	Differentiaalvergelijkingen	1							
CU14160	1,25	ALA	1	EP	Lineaire Algebra	1							
CU11060	2,50	BHAT	1	EP	Basishetuurkunde	1							
VCC009972	1,25	PW1	1	EP	Eerste projectweek	1							
VCC009981	1,25	VCA	1	EP	VCA	1							
CU12093	5,00	EP	1	EP	Instelling Energie- Procestechnologie	1							
CU13255	5,00	TON	1	EP	Thermodynamica kringloopprocessen	1							
CU14407	5,00	AHW	2	EP	Historische Wetende - Italia		1						
CU03157	7,50	ETRAHS2	2	EP	Uitvoering van de energietransitie ontwerpvoordracht		1						
CU09523	1,25	SLC2	2	EP	Volle kracht vooruit! Leren leren deel 1		1						
CU14048	1,25	WPT	2	EP	Werkplaatsbestekken		1						
CU05005	7,50	EAE	2	EP	Elektrische Aandrijf- en Energietechniek		1						
CU17097	1,25	AM1	2	EP	Mechanica, deel 1		1						
CU17098	1,25	AM1	2	EP	Modellen Mechanica deel 1		1						
CU17099	1,25	AMK	2	EP	Materialkunde		1						
CU17100	1,25	AM2	2	EP	Mechanica, deel 2		1						
CU17101	1,25	AM2	2	EP	Modellen Mechanica deel 2		1						
CU17102	1,25	ASL	2	EP	Starkeliker		1						
CU03158	7,50	TTY	3	EP	Toegepaste Thermodynamica			1					
CU13918	5,00	MOD	3	EP	Modelleren			1					
CU09524	1,25	SLC3	3	EP	Volle kracht vooruit! Leren leren deel 2			1					
VVC009973	1,25	PW2	3	EP	Tweede projectweek			1					
CU03587	7,50	TON	3	EP	Thermodynamica			1					
CU12094	5,00	EMS	3	EP	Elektronische meetsystemen (voorheen Analoge en digitale technieken)			1					
CU14433	2,50	LDV	3	EP	Differentiaalvergelijkingen en Laplace			1					
CU12098	1,25	CHE	4	EP	Algemene Chemie				1				
CU12099	1,25	BEC	4	EP	Bedrijfseconomie				1				
CU12758	2,50	STAT	4	EP	Statistische verwerking van gegevens				1				
CU09229	2,50	REG	4	EP	Begrippen uit de regeltechniek en modelleren in het tijd domein				1				
CU09230	2,50	REG	4	EP	Modelleren in het s-domein				1				
CU09231	2,50	REG	4	EP	Gevoelige systemen				1				
CU03596	7,50	PTEC	4	EP	Procestechniek				1				
CU03615	7,50	EHT01	4	EP	Ontwerpen van stoom- en gasinstallaties (STIG)				1				
CU08847	1,25	SLC4	4	EP	Verwerking passende stage				1				
VCC009982	1,25	PJWK	4	EP	Internationale Projectweek				1				
CU08812	30,00	STAGE	5	EP	Oriënterende stage					1			
CU03586	7,50	RRMH	5	EP	Risk, Reliability and Maintenance Management						1		
CU03597	7,50	EHT3	5	EP	Elektrische energieopwekking en distributie (bas)						1		
CU05039	7,50	EHT02	5	EP	Procestechnologie						1		
CU09450	5,00	TON	5	EP	Dynamisch modelleren van grootchalige energiesystemen						1		
CU09525	1,25	SLC5	5	EP	Verwerking passende afstudeerstage						1		
VCC009974	1,25	PW3	5	EP	Projectweek 3						1		
	30,00		7	EP	Miscr							1	
CU08813	30,00		8	EP	Afstudeerstage								1

Programma Engineering 2 (Eng 2)

Sem	Cursussen			
Hoofdfase In ontwikkeling, geen cursusaanbod in 2016/2017	S8	Thesis project - Afstuderen 30 EC		
	S7	VCCU20182 Vrije compositierimte 7 1,25 EC	CU15639 Projectweek 3 1,25 EC	VCCU20183 Vrije comp.rmt 8 1,25 EC
		Opleidingsspecifieke keuzerimte 13,75 EC		Opleidingsspecifieke keuzerimte 12,5 EC
	S6	Keuzerimte voor secundaire discipline (minor, uit het aanbod van binnen of buiten de HZ) 30 EC		
	S5	VCCU20180 Vrije compositierimte 5 1,25 EC	VCCU20181 Vrije compositierimte 6 1,25 EC	
		Opleidingsspecifieke keuzerimte 27,5 EC		
	S4	CU15816 International projectweek 1,25EC	Opleidingsspecifieke keuzerimte 13,75 EC	VCCU16254 Vrije compositierimte 4 1,25 EC
		Opleidingsspecifieke keuzerimte 13,75 EC	Opleidingsspecifieke keuzerimte 13,75 EC	
S3	VCCU16253 Vrije compositierimte 3 1,25 EC	CU15638 Projectweek 2 1,25 EC	Opleidingsspecifieke keuzerimte 13,75 EC	
	Opleidingsspecifieke keuzerimte 13,75 EC			
Projectfase	S2	VCCU16251 Vrije compositierimte 1 1,25 EC	VCCU16252 Vrije compositierimte 2 1,25 EC	
		CU19677 Commercial Engineering 13,75 EC	CU19678 Energy & Process Engineering 13,75 EC	
	S1	CU11111 Blok 0 1,25 EC	CU19675 Product Engineering 13,75 EC	CU15637 Projectweek 1 1,25 EC

Bijlage 3 Rendementen

0.3.1 In door- en uitstroom gegevens

Engineering (voltijd)						
	2016	2015	2014	2013	2012	2011
Instroom ¹	-	61	77	55	55	81
Uitval uit het eerste jaar	-	3	6	9	9	20
Uitval uit de bachelor	-	-	2	1	7	2
Nog actief bij de opleiding	-	58	43	21	20	5

Energie & Procestechnologie (voltijd)						
	2016	2015	2014	2013	2012	2011
Instroom ¹	-	26	23	26	26	14
Uitval uit het eerste jaar	-	10	11	12	12	4
Uitval uit de bachelor	-	-	2	2	4	3
Nog actief bij de opleiding	-	16	10	12	10	4

Peildatum: 16-06-2016

Bron: MyHZ, applicatie NVAO (HZ)

0.3.2 Contacturen

Semester	Gemiddeld aantal klokuren (KU) per week aan geprogrammeerde contacturen studiejaar 2015-2016 Eng1		
	Begeleide activiteiten	Groepswork & zelfstudie	Stage/afstuderen
1 (840 SBU)	277	563	
2 (840 SBU)	252	588	
3 (840 SBU)	205	635	
4 (840 SBU)	208	632	
5 (840 SBU)	4,5* (*gemiddeld een half uur begeleiding per twee weken)		835,5
6 (840 SBU)	120* (*Research minor)	720	
7 (840 SBU)	87 (D&I) / 129 (MET (NL))	753 (D&I) / 711 (MET (NL))	
8 (840 SBU)	35		805

Semester Gemiddeld aantal klokuren (KU) per week aan geprogrammeerde contacturen studiejaar 2015-2016 EPT			
	Begeleide activiteiten	Groepswork & zelfstudie	Stage/afstuderen
1 (840 SBU)	277	563	
2 (840 SBU)	252	588	
3 (840 SBU)	300	540	
4 (840 SBU)	403	437	
5 (840 SBU)	20		820
6 (840 SBU)	335	505	
7 (840 SBU)	minor	afhankelijk van gekozen minor	
8 (840 SBU)	35		805

Gegevens gebaseerd op contacturen zoals opgenomen in de uitvoeringsregelingen van Engineering en EPT 2016-2017.

0.3.3 Gerealiseerde student- docentratio

Engineering (voltijd)			
Peildatum	Aantal ingeschreven studenten	Formatie	S/D-ratio
2015	174	7,3	23,8
2016	184	8,1	22,7

Energie & Procestechologie (voltijd)			
Peildatum	Aantal ingeschreven studenten	Formatie	S/D-ratio
2015	112	5,0	22,4
2016	103	4,3	24,0

Peildatum: november 2016

Bijlage 4 Deskundigheden leden visitatiepanel en lead auditor

Naam (inclusief titulatuur)	Korte functiebeschrijving van de panelleden
De heer drs. J. van Erp	De heer Van Erp is Program Director Human Capital voor topsector HTSM (High Tech Systemen en Materialen), branchevereniging High Tech NL en programma manager New Skills en Sociale Innovatie voor Smart Industry.
De heer dr.ir. G.M. Bonnema	De heer Bonnema is Associate Professor in Multidisciplinary System Design aan Universiteit Twente en Associate Professor in Systems Engineering in Electric Mobility aan University College of Southeast Norway in Kongsberg.
De heer ir. J.J.M. Collette	De heer Collette voert consultancy opdrachten uit bij hogescholen en bedrijven; tevens is hij voorzitter van het HBO Offshore Network en voorzitter van de programma commissie certificering van Dutch Society of Precision Engineering (DSPE)
Mevrouw C.I. Marugg	Mevrouw Marugg volgt de hbo-bacheloropleiding Engineering bij Zuyd Hogeschool.
De heer drs. M. Fokkema	Is ingezet als NQA auditor



Bijlage 5 Bezoekprogramma

Visitatie Engineering en EPT

Programma 14 februari 2017, locatie L309/L310.

HZ University of Applied Sciences
Edisonweg 4
4382 NW Vlissingen

Contactpersonen HZ:

- dhr. Ir. B.J.J. (Bartjan) Wattel, mob. +31 (0)6 24 822 941
- mw. C.E. (Karin) Minderhoud, mob. +31 (0)6 43 827 800

Samenstelling visitatiepanel:

- de heer drs. J.A.L.M. van Erp (voorzitter)
- de heer dr.ir. G.M. Bonnema
- de heer ir. J.J.M. Collette
- mevrouw C.I. Marugg (studentlid)
- de heer drs. M. Fokkema (panelsecretaris)

Dinsdag 14 februari 2017

Tijdstip	Onderwerp	Deelnemers
8:15 – 8:30 uur	Ontvangst	Panel
8:30 – 9:00 uur	Presentatie door de opleiding	Frank Bordui, Managing Director AvTI Bert Schollema, MA MBA, Dean AvTI Dr. Birgit Dauwe, Opleidingscoördinator ENG en EPT
9:30- 10:45 uur	Materiaalbestudering en voorbereiding	Panel
10:45 – 11:30 uur	Gesprek studenten en alumni Engineering	<u>Studenten:</u> Martijn Crombeen, Daphne Boogaard, Connor Reekers, Charlene v. Lieshout, <u>Alumni:</u> Wouter van der Jagt, Alexander Bol en Mirjam van der Schoor, Mark Goeman; allen Bachelor of Science <u>Internationaal:</u> François Dees, Shengjie Chen, Yanchen Lu, Congyi Wu
11:30 - 12:15 uur	Gesprek studenten en alumni EPT (AOT)	<u>Studenten:</u> Pieter Melis, Kyra Wielart, Clemie van Meer, Danique Nies, Marissa de Wolf <u>Alumnus:</u> Joey Scheele Bsc
12:15 - 12:45 uur	Spreekuur + rondleiding	
12:45 - 13:30 uur	<i>Lunch</i>	
13:30 - 14:30 uur	Gesprek docenten en examinatoren Engineering en EPT	Ing. Jeffrey Dam, Ing. Peter van Gelderen Med, Ing. Ramon van Ingen Msc, Ir. Willem Haak MTD, Ir. Susanne Koppejan, Ir. Wouter van Olphen, Ing. Michel van der Linde, Ir. Jos Hoeijmakers, ing. Bob Romboud
14:30 -15:00 uur	<i>Pauze</i>	
15:00 - 15:30 uur	Gesprek “borging” Deelexamencommissie en deeltoetscommissie (DEX-DTC)	Ing. Peter van Gelderen, Med, voorzitter deelexamencommissie Drs. Jan Prins, voorzitter deeltoetscommissie
15:30 – 16:15 uur	Gesprek ‘ontwikkelteam’	Dr. Birgit Dauwe, Ing. Peter van Gelderen Med,

	(Engineering2)	Ir. Wouter van Olphen, Ing. Jeffrey Dam Med, Ing. Michel van der Linde, Drs. Noortje van Glabbeek
16:15 – 17:00 uur	Verbinding onderwijs (praktijkgericht) onderzoek en werkveld	Ir. Edward Mouw, docentonderzoeker Dr. Ir. Ing. Jacob van Berkel, lector Bert Schollema MA MBA, Dean AvTI Drs. Fer de Bruin, WVO zorg Peter Dijkwel, Amels Rene van Dijke, CroonWolter&Dros Ing. Johan Nieuwenhuijze, LambWeston
17:00 – 17:30 uur	Gesprek opleidingsmanagement	Frank Bordui, Managing Director AvTI Bert Schollema MA MBA, Dean AvTI Dr. Birgit Dauwe, Opleidingscoördinator ENG en EPT
17:30 – 18:00 uur	Eventueel extra gesprekken	
18:00- 18:45 uur	Beoordelingsoverleg panel	
18:45 -19:00 uur	(plenaire) terugkoppeling bevindingen	

Bijlage 6 Bestudeerde documenten

Bijlagen bij de Kritische reflectie

- *Bacheloropleidingen Engineering, een competentiegerichte profielbeschrijving 2016*, Domein HBO Engineering, januari 2016
- *Profiel van de Bachelor of Engineering*, Werkgroep Bachelor of Engineering Competenties, maart 2006
- *Dekkingsmatrices Engineering*, opleiding Engineering HZ University of Applied Sciences
- *Dekkingsmatrix Engineering 2*, opleiding Engineering HZ University of Applied Sciences
- *Dekkingsmatrix EPT 2016*, opleiding Engineering HZ University of Applied Sciences
- *Studentenhandleiding Afstuderen*, Academie voor Technologie en Innovatie, opleiding Engineering, HZ University of Applied Sciences, 18 november 2014
- *Studentenhandleiding Afstuderen*, Engineering/Energie- & Procestechologie (AOT), HZ University of Applied Sciences, 18 november 2014
- *Studeerhandleiding CU11028 Methodisch Ontwerpen2015*, opleiding Engineering HZ University of Applied Sciences
- *Studeerhandleiding BKE 2016-2017*, HZ University of Applied Sciences
- *Toetsbeleid*, herziene versie, HZ University of Applied Sciences, 8 maart 2016
- *Het Onderwijskompas*, HZ University of Applied Sciences, 2015
- *HZ Kader voor praktijkgericht onderzoek door studenten*, HZ University of Applied Sciences, januari 2012
- *Intakeprocedure SMU-studenten voor HZ-Engineering*, HZ University of Applied Sciences, 15 december 2016
- *Uitvoeringsregeling OER HZ 2016-2017 Opleiding Engineering voltijd*, HZ University of Applied Sciences, augustus 2016
- *Uitvoeringsregeling OER HZ 2016-2017 Opleiding Engineering/Energie- en Procestechologie voltijd*, HZ University of Applied Sciences
- *Onderwijs- en Examenregeling HZ 2016-2017*, HZ University of Applied Sciences, juli 2016
- *Expertisematrix Engineering 2016*, opleiding Engineering HZ University of Applied Sciences, 2016

Documenten ter inzage tijdens het visitatiebezoek

<p>Het jaarverslag van de examencommissie en de verslagen van de opleidingscommissie (indien een opleidingscommissie vereist is) en beroepenveldcommissie;</p>	
<p>Een representatieve selectie (spreiding in vakgebieden en in beoordeling) van toetsopgaven en feitelijk gemaakte tussentijdse en afsluitende toetsen, werkstukken, opdrachten, beroepsproducten, stageverslagen et cetera en de beoordeling daarvan en overig studiemateriaal</p>	<p>Eng: Engineeren CU11033 Integrated Product Development CU12460 Projectweek CU15637 Design Methodolgy CU 17603 Product Engineering CU19675</p> <p>EPT: Energietechnologie CU03615 Elektrische aandrijfsystemen CU05005 Procestechologie CU05039 Energietransitie Waarom Daarom CU12489 Onderzoeksmenor CU14161</p>
<p>Een representatieve selectie van handboeken</p>	<p>Zie hieronder.</p>
<p>Postermateriaal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Overzicht contacten werkveld • Programmaoverzicht • Breakdown/ dekkingsmatrix • Schematisch overzicht inrichting digitale leeromgeving • Foto's van studenten tijdens projecten/ stage • Impressiebeelden van de 4 afstudeerrichtingen

Bijlage 7 Overzicht bestudeerde afstudeerwerken

Hieronder een overzicht van de studenten van wie het panel de afstudeerwerken heeft bestudeerd. Conform de regels van de NVAO zijn alleen de studentnummers opgenomen. Vanwege de twee stamopleidingen, Engineering en Energie & Procestechnologie (EPT) is in overleg met de opleiding een steekproef getrokken van twintig afstudeerwerken, in plaats van vijftien. Daarnaast is vanwege de internationale instroom bij Engineering afgesproken van negen internationale afgestudeerden het afstudeerwerk te bestuderen.

Afstudeerwerken Engineering

69464
69436
69449
69432
69458
61165
60572
61630
69934
69940
69947
69939
65102
62993
64668
40724

Afstudeerwerken Energie en Procestechnologie (EPT)

49589
62343
60428
65211

Bijlage 8 Brief NVAO, d.d. 9 februari 2015, Handreiking planningsneutrale conversie



HZ University of Applied Sciences
College van bestuur
Postbus 364
4380 AJ VLISSINGEN

Geacht college,

datum 9 februari 2015
onderwerp Handreiking planningsneutrale conversie
uw kenmerk
ons kenmerk NVAO/20150340/ND
bijlage

In het voorjaar 2014 heeft de NVAO met een brief de opleidingen hbo-bachelor Techniek geadviseerd over de voltooiing van de sector brede conversie. In de brief zijn per opleiding aandachtspunten voor de verdere ontwikkeling van de geconverteerde opleiding meegegeven met het verzoek om de brief onder aandacht te brengen van het eerstvolgende accreditatiepanel.

- De NVAO wil door middel van een korte handreiking meer duidelijkheid bieden over de betekenis van de genoemde conversiebeoordeling door het panel binnen het geheel van de accreditatiebeoordeling van de opleiding.

Uitgangspunten en uitvoering

1. De realisatie van de sectorbrede conversie Techniek is een langer en doorlopend proces. Vandaar dat de NVAO in 2014 bij haar advisering heeft gekozen voor een ontwikkelingsgerichte beoordelingsaanpak, die nu door het accreditatiepanel voortgezet zou moeten worden. Het accreditatiepanel beoordeelt in welke mate de opleiding haar eigen doelstellingen in dit kader waarmaakt en welke aandachtspunten resteren om de conversie van de opleiding optimaal te laten beantwoorden aan de op landelijk niveau gekozen en de zelf gekozen doelstellingen. Het oordeel van het accreditatiepanel over de conversie is alleen gericht op de verbeterfunctie en maakt geen onderdeel uit van de op accreditatie gerichte oordeelsvorming over de kwaliteit van de opleiding, tenzij de uitvoering van de conversie gevolgen heeft voor de kwaliteit van de opleiding.
2. De opleiding reflecteert in een aparte paragraaf van haar kritische reflectie op de doelstellingen en uitvoering van de conversie. 'Wat is volgens plan verlopen, hoe wil de opleiding verder en welke aandachtspunten resteren?' De adviesbrief aan het instellingsbestuur van de NVAO over de planningsneutrale conversie is een bijlage van de kritische reflectie.
3. Het accreditatiepanel bespreekt tijdens de visitatie mede op basis van de NVAO brief de voortgang van de conversie en rapporteert hierover in een aparte paragraaf in het beoordelingsrapport over de opleiding.

Inlichtingen
Henri Ponds
+31 (0)70 312 23 61
h.ponds@nvaO.net

Parkstraat 28 | 2514 JK | Postbus 85498 | 2508 CD Den Haag
P.O. Box 85498 | 2508 CD The Hague | The Netherlands
T + 31 (0)70 312 2300
info@nvaO.net | www.nvaO.net

Pagina 2 van 2 4. In ieder geval besteedt het accreditatiepanel in deze paragraaf aandacht aan de volgende vragen:

- Is de propedeuse van de opleiding aangepast aan het nieuwe, bredere karakter van de opleiding en komen de oriënterende, selecterende en verwijzende functie van de propedeuse voldoende uit de verf gelet op de mogelijkheden die de opleiding daartoe heeft?
- Biedt de opleiding in de propedeuse enige verkenning op de volledige breedte van de stamopleiding, ook al biedt de opleiding zelf niet alle mogelijke differentiaties (afstudeerrichtingen) aan die landelijk gezien voorkomen of mogelijk zijn?
- Is er in het curriculum sprake van een voldoende substantiële gemeenschappelijke stam of van voldoende gemeenschappelijke onderwonderdelen, die door alle studenten wordt/worden doorlopen? De gemeenschappelijke stam of onderwonderdelen dient/dienen te rechtvaardigen dat studenten onder de nieuwe, bredere titel van de opleiding afstuderen.

Ik hoop u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd. Voor vragen over deze handreiking kunt u contact opnemen met Henri Ponds, behandelaar van dit dossier.

Met vriendelijke groet,



Dr. A.H. Flierman
(voorzitter)

Paul Zevenbergen
Bestuurder

Cc Vereniging Hogescholen
Evaluatiebureaus (NQA, Hobéon, AeQui, QANU en Certiked)

Bijlage 9 Verklaring van volledigheid en correctheid

Netherlands Quality Agency

NQA

Bladnummer 3

Verklaring van volledigheid en correctheid van de informatie

Betreffende de visitatie van de opleiding:

B Engineering

Instelling: HZ University of Applied Sciences.

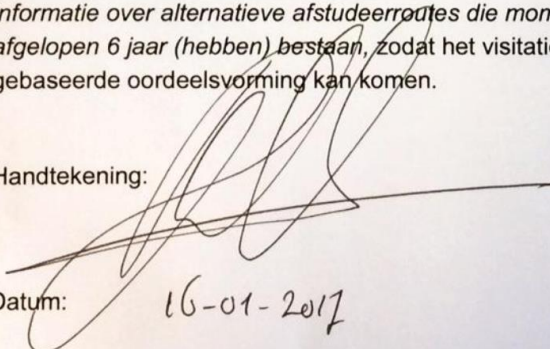
Visitatiedatum:

Ondergetekende: *E. Schollema*

vertegenwoordigend het management van de genoemde opleiding,

in de functie van: *academiedirecteur*

verklaart hierbij dat alle informatie ten behoeve van de visitatie van de genoemde opleiding in volledigheid en correctheid ter beschikking wordt gesteld, *waaronder informatie over alternatieve afstudeerroutes die momenteel en/of gedurende de afgelopen 6 jaar (hebben) bestaan*, zodat het visitatiepanel tot een op juiste feiten gebaseerde oordeelsvorming kan komen.

Handtekening: 

Datum: *16-01-2017*

© NQA validatie brief versie 5.0

026A2017.03 B Engineering
IBAN: NL29ABNA0240031679
Handelsregister 27262870