

BEOORDELINGSRAPPORT

Beperkte opleidingsbeoordeling

hbo-bacheloropleiding

Werktuigbouwkunde

voltijd, deeltijd en dual

Fontys Hogeschool Eindhoven

BEOORDELINGSRAPPORT

Beperkte opleidingsbeoordeling

hbo-bacheloropleiding
Werktuigbouwkunde
voltijd, deeltijd en duaal

Fontys Hogeschool Eindhoven

CROHO nr. 34280

Hobéon Certificering BV

Datum

13 oktober 2011

Auditteam

ir. A.T.de Bruijn (voorzitter)

ir. M.J.A. van der Kemp

ir. M. Rijkeboer

L. van Leeuwen

Secretaris

H.R. van der Made

INHOUDSOPGAVE

1.	BASISGEGEVENS	1
2.	SAMENVATTEND OORDEEL	3
3.	INLEIDING	5
4.	OORDELEN PER STANDAARD	7
5.	ALGEMENE CONCLUSIE	27
6.	AANBEVELINGEN	29
BIJLAGE I	Scoretabel	31
BIJLAGE II	Opleidingsspecifieke eindkwalificaties	33
BIJLAGE III	Schematisch overzicht opleidingsprogramma	35
BIJLAGE IV	Locatiebezoek	35
BIJLAGE V	Lijst geraadpleegde documenten	41
BIJLAGE VI	Overzicht auditteam	43

1. BASISGEGEVENS

Administratieve gegevens over de opleiding

NAAM INSTELLING	Fontys Hogeschool Eindhoven
status instelling (bekostigd of rechtspersoon voor hoger onderwijs)	Bekostigd
resultaat instellingstoets kwaliteitszorg	Instellingstoets moet nog plaatsvinden

NAAM OPLEIDING (zoals in croho)	Bachelor Werktuigbouwkunde
registratienummer croho	34280
DOMEIN	Techniek
oriëntatie opleiding (hbo – wo)	hbo
niveau opleiding (associate degree – bachelor – master)	bachelor
aantal studiepunten (ec's)	240
afstudeerrichtingen	Algemene Werktuigbouwkunde, Commerciële Techniek, Medische Techniek, Installatietechniek (vanaf 2011, nu nog Energietechniek).
locatie(s)	Eindhoven
variant(en)	Voltijd, deeltijd, duaal
relevante lectoraten	(1) Automotive Control en (2) Mechatronica

Kwantitatieve gegevens over de opleiding

Instroom cohort	Voltijd	Deeltijd	Duaal
2004	158	26	1
2005	148	21	2
2006	131	25	2
2007	121	42	6
2008	116	38	6
2009	116	21	12
2010	158	39	2

Propedeuserendement na 2	Voltijd	Deeltijd
Instroom cohort 2004	56,2 %	4,5 %
Instroom cohort 2005	44,0 %	5,3 %
Instroom cohort 2006	38,8 %	33,3 %
Instroom cohort 2007	63,6 %	24,3 %
Instroom cohort 2008	68,0 %	29,0 %

Uitval na 2 jaar	Voltijd	Deeltijd
Cohort 2004	40 %	50 %
Cohort 2005	51 %	57 %
Cohort 2006	54 %	44 %
Cohort 2007	33 %	55 %
Cohort 2008	28 %	32 %

Rendement (diploma behaald)	Voltijd	Deeltijd
Cohort 2004 na 6 jaar	54 %	19 %
Cohort 2005 na 5 jaar	44 %	10 %
Cohort 2006 na 4 jaar	37 %	24 %
Cohort 2007 na 3 jaar	3 %	7 %

Gerealiseerde docent-student ratio	Propedeuse	1 : 21,3
	Tweede jaar	1 : 26,7
	Derde jaar (ex. stage)	1 : 24,6
	Vierde jaar (ex. afstuderen)	1 : 25,8
Gemiddeld aantal contacturen per fase van de studie gerekend over 42 studieweken per jaar	Propedeuse	15,9 klokuren
	Tweede jaar	11,7 klokuren
	Derde jaar (ex. stage)	Afhankelijk van minor
	Vierde jaar (ex. afstuderen)	7,8 klokuren

2. SAMENVATTEND OORDEEL

1. Beoogde eindkwalificaties

De opleiding baseert de beoogde eindkwalificaties voor zowel de voltijdse, deeltijdse als duale variant op het landelijk erkende profiel voor de Bachelor of Engineering dat in 2006 is opgesteld en eind 2011 wordt herzien. Vanuit de regionale opleidingsbehoefte heeft de opleiding de eindkwalificaties een eigen accent gegeven. De internationale oriëntatie die van een hbo-bachelor mag worden verwacht, komt (nog) niet in de beoogde eindcompetenties tot uitdrukking. Onderzoeksvaardigheden zijn in de eindkwalificaties geïntegreerd.

De door de opleiding nagestreefde eindkwalificaties reflecteren het hbo-bachelorniveau en worden door een representatieve vertegenwoordiging van het werkveld ondersteund. De eindkwalificaties reflecteren naar het oordeel van het panel de doelstellingen van een brede bachelor, maar verdienen vanuit het specifieke 'Brainport karakter' van een bijzonder kansrijke regio als Eindhoven, in combinatie met de ambitie van de opleiding om 'de beste' te willen zijn, een meer onderscheidende inkleuring.

Op grond van deze afwegingen komt het panel voor standaard 1 'de beoogde eindkwalificaties' tot het oordeel 'voldoende'.

2. Onderwijsleeromgeving

Het panel vindt het programma, zowel in de dekking van de eindkwalificaties, als zijn samenhang goed. Het curriculum voorziet in leerlijnen die de cohesie versterken. De opleiding koppelt practica aan theoriemodulen en integreert kennis, vaardigheden en houding nadrukkelijk in projecten, die direct zijn ontleend aan de beroepspraktijk.

De uitwerking van de projecten sluit nauw aan bij de reële beroepsuitoefening, waardoor competenties op een natuurlijke wijze worden ontwikkeld.

In de deeltijdse variant bestaan de 'projecten' uit individuele papers, die zijn ontleend aan de door de student in de eigen praktijk uitgevoerde projecten. Het panel bepleit een sterkere borging van het verwerven van de eindcompetentie 'Projectmatig werken' voor de deeltijdse variant.

De door de opleiding ingezette vakliteratuur vindt het panel aan de maat, maar het gebruik van meer Engels- en Duitstalige literatuur sluit beter aan op de beoogde internationale oriëntatie van de opleiding en het relatief grote aantal studenten (54%) dat bij internationaal opererende bedrijven werkt.

Het panel vindt het docentcorps deskundig en betrokken. De wijze waarop de opleiding de studieloopbaanbegeleiding bij meerdere docenten heeft belegd, vindt het panel een sterk punt, dat tot zichtbaar positieve studieresultaten en waardering van studenten heeft geleid. Ook de expertteams die de opleiding heeft ingesteld, vindt het panel te waarderen als adequaat instrument om de ontwikkeling van zowel het vakgebied als het curriculum te sturen. Het panel is positief over de prioriteit die het management geeft aan het actief bevorderen en bewaken van de didactische kwaliteiten de docenten.

Zowel de onderwijsvoorzieningen als de communicatie met de studenten beoordeelt het panel als goed.

Het panel beoordeelt standaard 2 'Onderwijsleeromgeving' in zijn afwegingen dan ook met de kwalificatie 'goed'.

3. Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties

Het systeem van toetsen en beoordelen van de opleiding is in lijn met wat competentiegericht onderwijs vereist. De toetscriteria zijn telkens te herleiden tot de leerdoelen uit de modulebeschrijvingen. De integratie van kennis, vaardigheden en houding wordt stevig getoetst met realistische projectopdrachten. Bij het opstellen en beoordelen van toetsen hanteert de opleiding het vier-ogenprincipe uitgangspunt.

Het panel vindt de afstudeerwerkstukken van de opleiding Werktuigbouwkunde, zonder meer aan de maat. Het panel zou dezelfde cijfers hebben toegekend, maar vindt de transparantie van de beoordeling van de werkstukken nog voor verbetering vatbaar.

De opleiding neemt gedurende de opleiding drie competentie-assessments af, waarin het portfolio van de student wordt beoordeeld. Dit portfolio, tezamen met het door de student op te stellen overall reflectieverslag, biedt naar het oordeel van het panel een goede basis voor de beoordeling van diens competentiebeheersing.

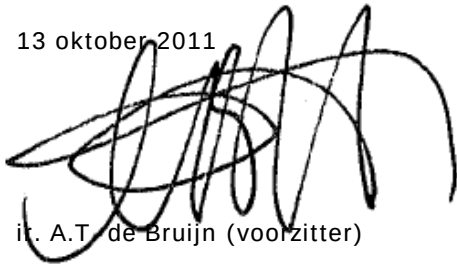
De rol van de examencommissie in relatie tot andere actoren binnen de opleiding verdient nog nadrukkelijk de aandacht.

De overwegingen bij deze standaard leiden bij het panel tot het oordeel 'voldoende'.

Algemene conclusie

Het panel beoordeelt de opleiding als een brede, gedegen opleiding die studenten aflevert waar het (regionale) bedrijfsleven behoefte aan heeft. Het didactisch model en het ontworpen curriculum zitten goed in elkaar. De kwaliteit van de docenten is goed. De toetsing sluit aan op het competentiegericht onderwijs, de geboden werkvormen en de leerdoelen van de modules. Er is sprake van voldoende gerealiseerd niveau. De opleiding kan nog verbeteren ten aanzien van de transparantie in de beoordelingen, de rol van de examencommissie en de versterking van haar internationale dimensie.

13 oktober 2011



ir. A.T. de Bruijn (voorzitter)



H.R. van der Made (secretaris)

3. INLEIDING

De hbo-bacheloropleiding Werktuigbouwkunde van Fontys Hogeschool Engineering - Eindhoven heeft zowel een voltijdse, een deeltijdse als duale variant. Waar deze varianten in hun uitvoering uiteenlopen, worden zij in dit rapport telkens afzonderlijk benoemd en beoordeeld. Waar dit niet het geval is, gelden de bevindingen en oordelen alle varianten tezamen.

De opleiding Werktuigbouwkunde van Fontys Eindhoven heeft vier afstudeerrichtingen: algemene werktuigbouwkunde, commerciële techniek, medische techniek en installatietechniek (was 'energietechniek'). Zij profileert zich door het accent te leggen op 'ontwerpen' en primair te voorzien in de regionale behoefte aan hbo-ingenieurs.

Bij de vorige accreditatieronde (2005) was er bij de opleiding Werktuigbouwkunde Fontys-Eindhoven nog sprake van een differentiatie Automotive Engineering. Sinds 2010 is deze echter in afbouw, omdat er door Fontys een zelfstandige bachelor automotive wordt gestart. Per 1 januari 2013 – wanneer de huidige accreditatie afloopt – zullen er naar schatting nog ca. 35 studenten in de laatste fase van hun opleiding verkeren. Daarom is de afstudeervariant automotive toch meegenomen in deze accreditatieronde. Van deze studenten zijn ook enkele afstudeerwerkstukken bekeken.

In zijn rapportage naar aanleiding van de visitatie in 2005 merkte het toenmalige auditpanel een aantal zaken op, die voor het auditteam dat de audit in 2011 uitvoerde tot aandachtspunten hebben geleid. Dit zijn:

- De werkdruk in de opleiding, die in 2005 werd geweten aan de vernieuwing van het curriculum en toen als 'hoog' werd getypeerd;
- De uitvoering van de studieloopbaanbegeleiding. Voor de studieloopbaanbegeleiding werd in 2005 een nieuw begeleidingssysteem opgezet in lijn met het competentiegerichte curriculum;
- De kwaliteit van het intranet als bron van informatievoorziening, die in 2005 als 'zwakke schakel' werd omschreven en waarbij de introductie van een elektronisch leerplatform als deel van de oplossing werd gepresenteerd;
- De inbreng van het beroepenveld, die de opleiding in 2005 met een comité van hogeschooldeskundigen en een innovatieraad wilde borgen.

Het panel dat de opleiding op 18 mei 2011 visiteerde heeft deze aandachtspunten betrokken in zijn onderzoek.

4. OORDELEN PER STANDAARD

Beoogde eindkwalificaties

Standaard 1: De beoogde eindkwalificaties van de opleiding zijn wat inhoud, niveau en oriëntatie geconcretiseerd en voldoen aan internationale eisen.

Toelichting NVAO: De beoogde eindkwalificaties passen wat betreft niveau (bachelor–master) en oriëntatie (hbo–wo) binnen het Nederlands kwalificatieraamwerk. Zij sluiten bovendien aan bij de actuele eisen die in internationaal perspectief vanuit het beroepenveld en het vakgebied worden gesteld aan de inhoud van de opleiding.

Bevindingen

Het profiel van de hbo-bacheloropleiding Werktuigbouwkunde van Fontys – Eindhoven sluit geheel aan op het landelijke profiel voor de Bachelor of Engineering (B-Eng) uit 2006. Het profiel is opgesteld door het landelijke overleg van opleidingen, het zogenaamde Clusteroverleg Engineering, en vastgesteld door de HBO-Raad.

Het opleidingsprofiel van de Fontys Bachelor of Engineering gaat uit van zes competenties. Dit zijn, samengevat: professionaliseren, projectmatig werken, inzicht krijgen, ontwerpen, plannen en uitvoeren. Vier van deze competenties zijn rechtstreeks afkomstig uit het landelijk profiel. Daaraan heeft de opleiding de competenties 'professionaliseren' en 'projectmatig werken' toegevoegd; deze zijn afgeleid van de 10 generieke hbo-kernkwalificaties. In schema luidt de volledige set eindkwalificaties/eindcompetenties van de opleiding als volgt:

Competentie	Beschrijving
A. Professionaliseren	De bachelor of engineering is in staat om op adequate wijze te werken aan zijn ontwikkeling als beroepsbeoefenaar (zelfmanagement) om daarmee gedurende de loopbaan goed te blijven functioneren in zijn beroep. Hij werkt hiertoe tijdens de ontwikkeling van het persoonlijk functioneren volgens de kwaliteitsverbeteringscyclus.
B. Projectmatig werken	De bachelor of engineering is in staat om op adequate wijze projectmatig te werken (doelmatig, planmatig en resultaatgericht) zowel in teamverband (ook multidisciplinair) als ook individueel,
C. Inzicht krijgen	De bachelor of engineering is in staat om op adequate wijze inzicht te krijgen in een opdracht of probleem om met behulp van deze gegevens te werken aan een passende oplossing.
D. Ontwerpen	De bachelor of engineering is in staat om op adequate wijze te ontwerpen zodat de (mogelijke) oplossingsrichting inzichtelijk wordt gemaakt.
E. Plannen	De bachelor of engineering is in staat om op adequate wijze te plannen zodat de uitvoering van de werkzaamheden efficiënt kan plaatsvinden.
F. Uitvoeren	De bachelor of engineering is in staat om op adequate wijze de werkzaamheden uit te voeren om tot een gerealiseerd product of oplossing te komen.

De opleiding heeft de keuze voor deze eindkwalificaties onderbouwd en verantwoord in een afzonderlijk document¹. In hetzelfde document heeft de opleiding de koppeling van haar eindkwalificaties aan de tien hbo-kernkwalificaties (hbo-bachelorniveau-indicatoren) als volgt weergegeven:

Competentie B	Fontys Bachelor of engineeringcompetentie:	hbo-kernkwalificaties
	Projectmatig werken	
Competentie beschrijving	De bachelor of engineering is in staat om op adequate wijze projectmatig te werken (doelmatig, planmatig en resultaatgericht) zowel in teamverband (ook multidisciplinair) als ook individueel.	
	Prestatie-indicatoren niveau 3	
	Kan omgaan met vraagstukken waarvan het probleem niet op voorhand duidelijk is omschreven en waarop standaard procedures niet van toepassing zijn.	K4, K5
	Past uitkomsten van wetenschappelijk onderzoek toe bij vraagstukken uit de beroepspraktijk.	K3
	Creëert draagvlak bij betrokkenen door ze te enthousiasmeren en te motiveren op basis van overtuigende, onderbouwde voorstellen.	K9
	Formuleert concrete doelen en subdoelen inclusief de randvoorwaarden en beschrijft deze in plannen.	K6, K7

Uit dit overzicht blijkt, naar het oordeel van het panel, dat de eindkwalificaties van de opleiding het hbo-bachelorniveau reflecteren.

De opleiding Werktuigbouwkunde van Fontys Eindhoven is een brede bachelor. Dat blijkt ook uit de geformuleerde eindcompetenties, die ogenschijnlijk een dusdanig generiek karakter hebben, en daardoor zo weinig onderscheidend zijn, dat ze in essentie gelden voor vrijwel alle hbo-bacheloropleidingen binnen het techniekcluster. In de *uitwerking* van de eindkwalificaties heeft de opleiding deze echter voldoende duidelijk toegespitst op de bachelor of engineering (zie Standaard 2).

De opleiding neemt deel aan het clusteroverleg, waar de ervaringen met het landelijk profiel worden geëvalueerd en de eventuele actualisering van de eindcompetenties wordt besproken. Een update van het profiel wordt eind 2011 verwacht. In een versterking van de internationale oriëntatie van de eindkwalificaties is daarbij, volgens de opleiding, voorzien. Het panel bejegt dit positief.

Regionale oriëntatie

De opleiding heeft het landelijke profiel regionaal ingekleurd en afgestemd op de industriële context in Zuidoost Brabant, de zogenaamde Brainportregio, met als speerpunten '*life science*', '*food industry*', '*automotive*', '*high tech systems*' en '*design*'. Het is vooral een ontwerpersopleiding met een accent op machinebouw.

Deze regionale inkleuring en afstemming hebben er volgens de opleiding in geresulteerd dat de vier B-Eng competenties *Inzicht krijgen*, *Ontwerpen*, *Plannen* en *Uitvoeren* zijn verbreed naar een 'engineeringbreed' profiel. Het profiel is daarmee dus ook passend voor Elektrotechniek en Mechatronica, waarmee tegemoet wordt gekomen aan een steeds verdergaande overlap/integratie van deze drie vakgebieden in de beroepspraktijk. Het panel vindt, evenals de werkveldvertegenwoordigers met wie het tijdens de audit sprak, de verbreding van het profiel naar elektrotechniek en mechatronica passend voor de ontwikkelingen in het werkveld, maar vindt wel in de formuleringen van de eindkwalificaties het onderscheidende karakter van de bijzonder kansrijke Brainportregio ontbreken, mede in het licht van de hoge ambities van de opleiding.

Vanuit de behoefte aan een 'engineeringbreed' profiel heeft de opleiding de competenties '*professionaliseren*' en '*projectmatig werken*' toegevoegd. Dit sluit aan bij het belang dat de regionale stakeholders hechten aan een levenslange professionalisering en het interdisciplinair in projecten kunnen werken van de afgestudeerden.

¹ Opleidingsprofiel Bachelor Engineering, Opleiding Werktuigbouwkunde, februari 2006, herzien maart 2011.

Zowel uit het gesprek dat de auditoren met het panel van werkveldvertegenwoordigers/alumni voerde, alsook uit de notulen van de bijeenkomsten van de Raad van Advies, bleek dat het werkveld deze visie van de opleiding ondersteunt en voedt.

Internationalisering

Het competentieprofiel van de opleiding bevat op zichzelf geen expliciete internationale oriëntatie, maar is wel door de beroepsvereniging KIVI-NIRIA² getoetst aan de competenties van de FEANI³. Het getuigschrift van de afgestudeerden van de opleiding geniet daarmee internationale erkenning, wat wil zeggen dat de opleiding opleidt voor kwalificaties die internationaal erkend zijn voor de bachelor of engineering.

Het panel vindt een internationale legitimering van de eindkwalificaties van de opleiding nog wat anders dan dat de studenten ook worden opgeleid voor een internationale oriëntatie op het beroep en het vermogen de uitoefening van het beroep ook in een internationale context te plaatsen. Het auditpanel heeft dan ook tijdens de audit met de verschillende gesprekspartners stilgestaan bij de ambities van de opleiding op het gebied van internationalisering, temeer daar ongeveer 54% van de afgestudeerden aangeeft in een hoofdzakelijk internationaal opererende organisatie werkzaam te zijn.⁴ Het management van de opleiding onderkent dat internationalisering in het werkgebied van de werktuigbouwkunde steeds verder voortschrijdt en dat dit consequenties heeft voor het profiel van de opleiding. Zoals gezegd, biedt de herziening van het profiel, eind 2011, daartoe de gelegenheid.

Een uitwerking van het thema internationalisering in het curriculum van de opleiding is opgenomen bij Standaard 2.

Onderzoek

De opleiding ambieert 'kennispoort' te zijn voor het regionale bedrijfsleven, dat zich in een transitieproces bevindt naar de productie van geavanceerde producten en diensten met een hoge toegevoegde waarde. Deze ambitie sluit aan op de regionale brainportgedachte (zie regionale oriëntatie) en wel in het bijzonder op de brainportspeerpunten: High Tech Systems & Materials, Automotive en Lifetec.

In dit kader onderhoudt de opleiding werkrelaties met het regionale bedrijfsleven, verzorgt zij onderwijs en verricht zij praktijkgericht onderzoek via lectoraten en marktgerichte activiteiten.

In de competenties zijn de verschillende aspecten van het kunnen uitvoeren van praktijkgericht onderzoek verwerkt: inventariseren, analyseren, interpreteren, onderbouwen en presenteren/rapporteren maken deel uit van de verschillende competentiebeschrijvingen. Het panel vindt de eindkwalificaties op dit punt toereikend; dit werd gedeeld door de vertegenwoordiging van het werkveld en de alumni waarmee het panel tijdens de audit sprak.

Validatie van de eindkwalificaties

De Raad van Advies, die uit 14 leden bestaat, heeft de eindkwalificaties van de opleiding gevalideerd. Ook tijdens de audit werden relevantie en reikwijdte van het opleidingsprofiel door de werkveldvertegenwoordigers bevestigd. Uit de notulen van elf bijeenkomsten van de RvA die het panel heeft ingezien, blijkt dat de raad de landelijke en regionale, en in mindere mate de internationale, ontwikkelingen periodiek met de opleiding bespreekt.

Uit het gesprek dat het panel met het management heeft gevoerd, blijkt dat de opleiding een goed oor heeft voor de signalen die het werkveld afgeeft. Recente aandachtsgebieden zijn: verhoging van het kennisniveau, versterking van wiskunde en talen, rapportagevaardigheden zowel in het Nederlands als het Engels.

Uit het Startbekwaamheidsonderzoek (SBO) dat de opleiding in 2009 heeft uitgevoerd, blijkt dat zowel werkgevers, i.c. stagebiedende organisaties, als alumni over het algemeen tevreden zijn over de kennis en kunde waarmee de opleiding de studenten toerust.

² Koninklijk Instituut Van Ingenieurs KIVI NIRIA is de beroepsvereniging van ingenieurs en techniekstudenten.

³ FEANI, Federation of professional engineers, Europese Vereniging van Nationale Ingenieursverenigingen.

⁴ Startbekwaamhedenonderzoek afgestudeerden Fontys Werktuigbouwkunde, najaar 2009.

Validatie in internationaal verband vindt plaats doordat de opleiding de beoogde eindkwalificaties heeft laten toetsen aan de internationale FEANI-eisen; de FEANI erkent de afgestudeerden van de opleiding als *professional application engineer*.

Weging en Oordeel: voldoende

Voltijds/deeltijds/duaal

De opleiding beoogt voor zowel de voltijdse, deeltijdse als de duale variant dezelfde eindkwalificaties te bereiken. Het oordeel van het panel voor deze standaard geldt dan ook alle drie de varianten.

De opleiding baseert de beoogde eindkwalificaties op het landelijk erkende profiel voor de Bachelor of Engineering, dat eind 2011 wordt herzien. Twee van de zes eindcompetenties heeft de opleiding een eigen inkleuring gegeven, hetgeen zij primair motiveert vanuit de regionale opleidingsbehoefte. De internationale oriëntatie die van een hbo-bachelor mag worden verwacht, wordt (nog) niet in de beoogde eindcompetenties tot uitdrukking gebracht; onderzoeksvaardigheden zijn in de (formuleringen van de) eindkwalificaties geïntegreerd.

De door de opleiding nagestreefde eindkwalificaties reflecteren het hbo-bachelorniveau en worden door een representatieve vertegenwoordiging van het werkveld ondersteund. Het panel vindt de geformuleerde eindkwalificaties wel adequaat voor een brede bachelor, maar mist, gelet ook op de specifieke Brainport-context waarin de opleiding opereert, een meer onderscheidende dimensie in de eindkwalificaties van de opleiding.

Op grond van deze afwegingen komt het panel voor standaard 1 tot het oordeel 'voldoende'.

Onderwijsleeromgeving

Standaard 2: Het programma, het personeel en de opleidingsspecifieke voorzieningen maken het voor de instromende studenten mogelijk de beoogde eindkwalificaties te realiseren.

Toelichting NVAO: De inhoud en vormgeving van het programma stellen de toegelaten studenten in staat de beoogde eindkwalificaties te bereiken. De kwaliteit van het personeel en van de opleidingsspecifieke voorzieningen is daarbij essentieel. Programma, personeel en voorzieningen vormen een voor studenten samenhangende onderwijsleeromgeving.

Bevindingen

Didactisch model

In lijn met de eindkwalificaties van de opleiding, die – in overeenstemming met het didactisch model – in termen van competenties zijn geformuleerd (integratie van kennis, vaardigheden en houding), verzorgt de opleiding onderwijs dat primair op het ontwikkelen van de beoogde competenties is gericht. Vooral in de integratieve leerlijn (zie ook: Programmatische samenhang) toont de student – fasegewijs – over de beoogde competenties te beschikken.

De insteek die de opleiding hiervoor kiest, met een uitwerking in professionele rollen en taken, en de beschrijving van een aantal kritische beroepssituaties, die leidend zijn voor ontwerp en uitvoering van projectopdrachten heeft de opleiding helder uitgewerkt in verschillende documenten. Daaruit blijkt ook dat er in het curriculum sprake is van een toenemende complexiteit en zelfstandigheid bij het uitvoeren van projecten. Ook verschuiven projecten steeds vaker van de hogeschoolcampus (eerste jaar) naar de reële beroepspraktijk, waardoor de authenticiteit van de leeromgeving geleidelijk wordt vergroot.

Na de vorige accreditatie in 2005 heeft de opleiding het didactisch concept grondig herzien. Dit heeft zij gedaan door met name ook in het begin van de leerroute beroepsrelevante en voor studenten aantrekkelijke beroepscontexten en engineeringrollen aan te bieden. Zowel het ontwerp van het huidige programma als de door docenten en studenten (uit verschillende jaren van instroom) tijdens de audit verwoorde resultaten hiervan, tonen naar het oordeel van het panel dat de opleiding er inderdaad in is geslaagd de aantrekkelijkheid van het programma te versterken. Zo gaven de eerstejaars tijdens de audit aan hun projecten leerzaam en leuk te vinden.

Uit het SBO (StartBekwaamhedenOnderzoek) dat de opleiding voorafgaand aan de audit aan het panel ter beschikking stelde, blijkt dat studenten nogal eens moeite hebben met het competentiegericht opleiden. Zo worden op de enquêteformulieren bijvoorbeeld opmerkingen geplaatst als *'Géén competenties!!'* of *'Verspilling van tijd.'* Op dit punt lijkt het oordeel van afgestudeerden, ouderejaars- en eerstejaarsstudenten uiteen te lopen. Navraag bij de coördinerende SLB-docent leerde het panel dat ouderejaarsstudenten te weinig op de hoogte bleken te zijn van de veranderende, meer afstandelijke, rol van de SLB'er in het derde en vierde jaar van de opleiding, waardoor de studenten zich hierover ontevreden toonden. Dit heeft de opleiding inmiddels met een heldere en instructieve handleiding, die het panel heeft ingezien, opgelost. Ook de functie en/of meerwaarde van de 'competentie-assessments' was niet voor alle studenten even duidelijk, zo bleek uit de panelgesprekken met de studenten.

Dat de opleiding recent een aantal verbeterlagen heeft doorgevoerd, bleek onder andere uit de gesprekken van het panel met de eerste- en tweedejaarsstudenten. Zij gaven allen aan (de uitvoering van) het competentiegericht onderwijs te waarderen. Dat de coaching van de studenten, vooral vanuit de Studieloopbaanbegeleiding, hierin een belangrijke rol speelt, werd door studenten en docenten nadrukkelijk gememoreerd.

Ook de betrokkenheid van docenten bij de uit te voeren projecten, buiten de college-uren om, alsook de vele keuzemogelijkheden binnen en de praktijkgerichtheid (door de projecten) van het curriculum, worden vooral door de eerste- en tweedejaarsstudenten zeer gewaardeerd.

Naar het oordeel van het panel is dit een indicatie dat de opleiding er in de afgelopen jaren in is geslaagd om belangrijke elementen van het didactisch model te verstevigen, met name waar het gaat om de begeleiding (SLB), de kwaliteit van de projecten (integratieve leerlijn, zie hierna) en de organisatie ervan.

Het panel is van oordeel dat het didactisch model van de opleiding Werktuigbouwkunde van de Hogeschool Fontys – Eindhoven het behalen van de beoogde doelstellingen van het programma in zowel de voltijdse, de deeltijdse als de duale variant van de opleiding goed faciliteert. In de uitwerking van het didactisch model zijn er echter verschillen tussen de drie varianten, die – waar relevant voor de beoordeling – hierna telkens zullen worden benoemd.

Structuur en vormgeving programma

Het programma omvat 240 EC en kent een major-minor structuur met drie fasen (zie hierna). De major bestaat uit 210 EC, de (vrije) minor uit 30 EC. Het programma beoogt uiteindelijk de verwerving van de 6 eindcompetenties. De horizontale en verticale samenhang in het programma is geborgd door 3 hoofdlerlijnen (zie hierna: 'Programmatische samenhang'). Daarnaast is er een Body of Knowledge die wordt aangebracht door alle onderdelen in studiejaar 1 en 2. De beroepsgerichtheid krijgt vorm in projecten, de stage en het afstuderen. Naast kennisverwerving in klassikaal onderwijs (propedeuse) colleges, werkgroepen, practica, laboratoria en zelfstudie, neemt het leren in projecten volgens het rollenmodel een belangrijke plaats in.

De drie fasen waaruit het programma werktuigbouwkunde bestaat, omvat: de oriënterende propedeuse (jaar 1), de kernfase (jaar 2) en de afstudeerfase (jaar 3 en 4), die ieder worden afgesloten met een competentie-assessment (zie Standaard 3). In het opleidingsmodel wordt een gedeeltelijk flexibele semesterverdeling gehanteerd onder meer om versnellingen (respectievelijk inhalen van vertragingen) in het programma te kunnen realiseren. Voor mbo'ers met stagevrijstelling (zie Standaard 3) is zo bijvoorbeeld semester 6 en 7 in tijd uitwisselbaar en voor vwo'ers met een verkorte P-fase is semester 3 en 4 uitwisselbaar.

Fast lane

Voor excellente mbo-studenten heeft Fontys samen met het ROC Eindhoven een Fast lane-traject opgezet. Parallel aan het vierde jaar van de mbo-opleiding volgen de kandidaten bij Fontys een speciaal programma gedurende 20 weken, 2 dagen per week. Het traject wordt afgesloten met een assessment op grond waarvan de examencommissie eventueel toelating verleent tot een beperkter propedeuseprogramma, waarna deze studenten het propedeusegetuigschrift in een half jaar kunnen behalen.

Ook studenten van de TU/e die willen overstappen, kunnen hun eerder verworven competenties in een intakegesprek laten vaststellen. Dit maakt toelating tot een beperkter propedeuseprogramma mogelijk, waardoor ze de propedeuse in een half jaar kunnen afronden.

Het programma kent equivalente opleidingstrajecten voor deeltijdse en duale studenten. Deze opleidingsvarianten wijken programmatisch vooral af in de aard en organisatie van de projecten.

Deeltijd

Deeltijdse studenten maken *individuele* papers op basis van cases die inhoudelijk vergelijkbaar zijn met de projecten voor de voltijdse studenten. Het auditteam heeft hiervan voorbeelden gezien die tijdens de audit ter inzage lagen en vond deze papers weliswaar inhoudelijk aan de maat, maar het zet vraagtekens bij het ontbreken van de mogelijkheid de verschillende inhoudelijke en procesmatige rollen in te oefenen, daar waar het programma van de voltijdse opleiding (projecten) hier wel in voorziet. De opleiding gaat er vanuit dat deze rollen binnen de eigen werkomgeving worden geoefend en dat daarop binnen de SLB/reflectieerlijn wordt gereflecteerd. Het panel heeft dit in de beoordeling van de portfolio's van deeltijdse studenten onvoldoende kunnen vaststellen.

Het tekent hierbij wel aan dat studenten in de deeltijdse variant doorgaans ouder zijn (soms al ingenieur) en over meer praktijkervaring beschikken, vaak ook op het gebied van projectmatig werken. Een duidelijke borging van deze competentie, die immers één van de eindkwalificaties van de opleiding vormt, blijft echter – ook in de deeltijdse variant – geboden.

Duaal

De duale variant is een individueel maatwerktraject voor studenten die over een passende werkplek beschikken. Het maatwerktraject wordt uitgevoerd aan de hand van een – in overleg met zowel een mentor als co-mentor – vastgesteld POP. Het programma van de duale student bestaat uit een door de opleiding voorgeschreven basisdeel, dat bijvoorbeeld de bij de student nog ontbrekende delen van de Body of Knowledge bevat, en een verdiepend deel dat grotendeels vraaggestuurd is (zie ook Standaard 3, toetsen en beoordelen). Het panel heeft van een aantal duale studenten het POP ingezien en beoordeelt deze als adequaat.

Programmatische samenhang

Het programma heeft drie hoofdlerlijnen, die ieder weer zijn onderverdeeld in herkenbare leerlijnen. In de **specifieke** hoofdlerlijn wordt de kennis verworven die specifiek is voor het domein Werktuigbouwkunde. Deze specifieke werktuigbouwkundige kennis wordt aangeboden in de leerlijnen: Energie en Proces, Construeren en Mechanica, Productie en Materialen, Meten en Regelen, Human Engineering.

De **generieke** hoofdlerlijn heeft als doel het ontwikkelen van een basisniveau bij alle aankomende engineers en is daarom engineering-breed (binnen de gehele hogeschool engineering) opgezet. Ze bestaat uit de leerlijnen: Algemene Engineeringvaardigheden, Modelvorming en Wiskunde.

De specifieke en generieke hoofdlerlijnen zijn voorbereidend op, en voorwaardelijk voor de competentietoekenning in de zogenaamde competentie-assessments (zie Standaard 3). De specifieke en generieke hoofdlerlijn borgen de verticale samenhang in het programma.

In de **integratieve** hoofdlerlijn worden kennis en vaardigheden geïntegreerd en wordt de competentieontwikkeling zichtbaar gemaakt. Ze omvat de leerlijnen: Integrale Ontwerptechnieken, Communicatie en Projecten. Ook een stage in het derde leerjaar en een afstudeerproject behoren tot de integratieve leerlijn. De integratieve hoofdlerlijn borgt de horizontale en verticale samenhang van het gehele programma.

In de programmatische opzet wordt de samenhang zichtbaar. Zo zijn practica altijd inhoudelijk gekoppeld aan de theoriemodulen. Ook zijn onderwerpen als wiskunde en modelvorming zo geprogrammeerd dat deze het voor de studenten mogelijk maken de domeinspecifieke theorie te volgen.

De verticale samenhang blijkt vooral ook uit de drie competentieniveaus waarin de opleiding de leerstof heeft gefaseerd: het eerste niveau wordt bereikt aan het einde van de propedeuse (is de student gekwalificeerd voor deze hbo-studie?), het tweede niveau wordt behaald aan het einde van het tweede studiejaar (kan de student aan de afstudeerfase beginnen?) en het derde niveau wordt bereikt aan het einde van de studie (is de student gekwalificeerd als beginnende beroepsbeoefenaar?).

De studenten waarmee het panel sprak waren lovend over de samenhang in het programma. In de deeltijdvariant wordt de volgorde van de vakken soms als onlogisch ervaren. De opleiding is zich hiervan bewust en bereidt op dit punt voor het deeltijdse programma verbeteringen voor.

Beroepsgerichtheid door IPCR en rollenmodel

De competentieontwikkeling van studenten wordt in de voltijdse en deeltijdse opleiding zichtbaar gemaakt in de projectenleerlijn, waar projecten worden uitgevoerd op basis van het zogenaamde rollenmodel.

Het doel van het rollenmodel is de competentieverwerving op een natuurlijke wijze in het studieprogramma onder te brengen.

In het rollen- en takenmodel in de projecten zetten studenten de competenties in om daarmee bewijsmateriaal te verwerven aan de hand waarvan hun competentieontwikkeling aangetoond kan worden (zie competentie-assessment, Standaard 3). De competentiebeoordeling van de vervulling van de beroepsrol gebeurt door inhoudsdeskundige docenten. De procesrollen worden beoordeeld door tutores.

Rol	Inhoud: Beroepsrol	Proces: procesrol
Verplichte rol	Ontwerper	Groepslid
Keuze rol	Vertaler Onderzoeker Engineer	Projectleider Rapporteur Secretaris

Binnen de projecten werken de studenten in de context van beroepskritische situaties aan authentieke inter- of multidisciplinaire opdrachten uit de beroepspraktijk, waarop het concept van Integrale Product Creatie en Realisatie (IPCR) kan worden toegepast. Belangrijk onderdeel van de IPCR vormt het ProductLifeCycle-design en de uitvoering van een kwaliteitsverbeteringscyclus.

De projectenleerlijn loopt door de gehele studie. De stage- en afstudeerprojecten worden gescheiden en extern uitgevoerd, de overige projecten meestal intern.

De projectteams zijn – naar de aard van het project – interdisciplinair of multidisciplinair samengesteld en vormgegeven volgens het concept van *simultaneous engineering*⁵.

Elk student-/projectlid draagt de verantwoordelijkheid voor een deelaspect van het project, dat bijdraagt aan een adequaat projectresultaat van het gehele projectteam.

De studenten waarmee het panel tijdens de audit sprak, waren zeer tevreden over de beroepsgerichtheid van de opleiding en de wijze waarop zij op de beroepsuitoefening worden voorbereid door zowel de gehanteerde werkvormen (integrale, *real-life* projecten) als de docenten.

Vanaf het studiejaar 2011/2012 kan de student een beperkte keuze maken in zijn studieprogramma door middel van een studieroute. Deze geeft hem de mogelijkheid zich te verdiepen in één van de volgende onderwerpen: Commercieel Technisch Ingenieur, Installatietechniek, Medische Techniek en Verdieping Algemene Werktuigbouwkunde. De specialisatie in het derde en vierde jaar heeft een omvang van 23 EC en is leidend bij het vinden van een stageplaats en het afstudeeronderwerp.

Relatie beoogde eindkwalificaties met programma

De opleiding heeft de nogal generieke eindkwalificaties toegespitst op de 'werktuigbouwkundige' in de formulering van de concrete leerdoelen voor de verschillende modules, de uit te voeren opdrachten en de te leveren beroepsproducten. De leerdoelen heeft de opleiding uitgewerkt in prestatie-indicatoren en drie beheersingsniveaus, die leidend zijn voor de toetsing.

De relatie tussen de zes eindcompetenties en leerdoelen van de modules heeft de opleiding inzichtelijk gemaakt in een schema; daaruit blijkt een volledige dekking van alle eindkwalificaties van de opleiding door de leerdoelen van de afzonderlijke modules. Ook is sprake van een toenemende complexiteit in de leerdoelen behorend bij competentieniveaus 2 en 3.

⁵ Ook wel aangeduid als *parallel ontwikkelen* of *concurrent engineering*; dit is een in de praktijk veelvuldig toegepaste ontwerpmethodiek waarbij een team, gelijktijdig, aan het ontwerp van een dienst of product werkt.

In de onderliggende semestergidsen is voor de studenten per semester beschreven op welke wijze het semester is georganiseerd en welke modules erin zijn opgenomen. Om te achterhalen welke bijdrage een module levert aan de ontwikkeling van een bepaalde eindcompetentie, dient de student het eerder genoemde schema te raadplegen. Dit schema is voor alle studenten werktuigbouwkunde via het intranet beschikbaar.

Literatuur en internationale oriëntatie

De opleiding hanteert voor al haar varianten literatuurlijsten die, naar het oordeel van het panel, de standaardwerken bevatten die voor een hbo-opleiding Werktuigbouwkunde relevant zijn. Het panel mist echter substantiële Engelstalige en/of Duitstalige literatuur. De opleiding geeft wel aan dat bij het ontwerpen van technische artefacten gebruik wordt gemaakt van (deels internationale) literatuur.

De beperkte gerichtheid van de opleiding op Engels en Duits staat op gespannen voet met de internationale toekomstige werkomgeving, de internationale oriëntatie die van een hbo-bachelor sowieso verwacht mag worden en het relatief grote aantal studenten dat werk vindt in een internationale context. Een aantal afgestudeerden geeft aan te weinig te zijn voorbereid op het gebruik van de Engelse (vak)taal in de opleiding (SBO, 2009). In dit verband merken ook de werkveldvertegenwoordigers/alumni tijdens de audit op dat het internationale karakter van de opleiding versterkt zou mogen worden: 'Studenten worden daartoe nu niet gepusht. Engels is in ons vakgebied, zeker als je internationaal werkt, de hoofdtaal; dan moet er dus veel gerapporteerd worden in het Engels', aldus één van de alumni.

Het management van de opleiding stelt desgevraagd tijdens de audit dat internationalisering in het werkgebied van de werktuigbouwkunde verder voortschrijdt, dat het een internationale oriëntatie van de studenten belangrijk vindt, en dat dit voor de opleiding betekent dat het vak Engels, zoals vroeger het geval was, opnieuw wordt geïntroduceerd in het curriculum; bovendien is er een project in het eerste jaar dat geheel in het Engels verloopt. Daarnaast is er de afgelopen jaren binnen de opleiding een aantal Europese projecten (Interreg) uitgevoerd, die ook alle Engelstalig zijn. De opleiding benoemt dit als internationalisering 'at home'. De opleiding doelt hierbij voornamelijk op IPD- en EXPO-projecten waarin werktuigbouwkunde-studenten samenwerken met studenten van de Engelstalige elektrotechniekopleiding.

Daarnaast biedt de vrije minor in het derde studiejaar ruimte voor het opdoen van internationale ervaringen, bijvoorbeeld doordat studenten een minor volgen aan een buitenlandse universiteit. Stages en het afstuderen kunnen in het buitenland worden uitgevoerd. Nog maar een beperkt, maar wel toenemend, aantal studenten maakt hiervan echter gebruik; in het studiejaar 2009/2010 waren dat er 3, in 2010/2011 betreft het 4 studenten. Een buitenlandstage is in de opleiding in ieder geval geen verplichting. Voor internationale stages kan de opleiding beschikken over het Fontys International Office. Dit zorgt ervoor dat studenten die naar het buitenland gaan in ieder geval op goedgekeurde werkplekken terechtkomen.

Ook heeft de Hogeschool Engineering van Fontys een Engelstalige Elektrotechniek opleiding, waarmee gezamenlijke, multidisciplinaire projecten worden uitgevoerd.

Docenten geven tijdens de audit aan dat de internationale beroepscontext in colleges of projecten geregeld een rol speelt. De studenten waarmee het panel sprak, herkennen dit. Het panel heeft tijdens de audit een aantal projectopdrachten ingezien en stelt vast dat deze geregeld in een internationale beroepscontext zijn gepositioneerd en aansluiten bij de internationaal opererende bedrijven waarmee de hogeschool in de 'brainport-regio' zaken doet. De opleiding zegt, bij monde van het management, te hechten aan een internationale oriëntatie van haar docenten. Zo nemen docenten van de opleiding Werktuigbouwkunde deel aan een internationaal curriculumvernieuwingsproject (Zweden/Finland) en wordt er door docenten, maar vanaf 2011 ook door studenten, deelgenomen aan jaarlijkse bijeenkomsten van de European Society for Engineering (SEFI). Ook leveren docenten bijdragen aan internationale projecten, bijv. in Mozambique en Indonesië, in de vorm van short term consultancy.

Het ontwikkelen van onderzoeksvaardigheden

Vooral in de practica en het laboratoriumwerk ontwikkelt de student zijn onderzoeksvaardigheden. Hij leert daar een praktisch onderzoekende houding en praktijkgericht onderzoek op te zetten en uit te voeren. Binnen de opleiding wordt aan Onderzoeksmethodiek op geïntegreerde wijze binnen het curriculum 130 uur besteed; afronding van dit onderdeel vindt plaats voordat de studenten, doorgaans in hun derde jaar, op stage gaan.

Gedurende zijn opleiding voert de voltijdse student binnen de integratieve hoofdlerlijn in totaal acht onderzoeksprojecten uit. Voor de deeltijdse en duale variant geldt een aantal van vier onderzoeksprojecten. Het laatste project is het afstudeerproject, waarmee de student dient aan te tonen dat hij over de competenties van een beginnende beroepsbeoefenaar beschikt. Vóór aanvang van het afstuderen krijgen de studenten in een *'pressure cooker'* nog een keer de *basics* van onderzoeksvaardigheden herhaald. Dit illustreert, naar het oordeel van het panel, ook het belang dat de opleiding hecht aan het ontwikkelen van onderzoeksvaardigheden bij haar studenten.

Het lectoraat toont zich tijdens de audit nadrukkelijk betrokken bij de ontwikkeling van het onderdeel 'onderzoeksvaardigheden' in het curriculum. Naar het oordeel van de lector 'levert dit studenten op die in staat zijn onderzoek te doen en een bijdrage te leveren aan kennisontwikkeling.' Hij noemt 'geïntegreerd ontwerpen' als voorbeeld van een onderzoeksthema waarbij de buitenwereld, c.q. het bedrijfsleven, het programma beïnvloedt. 'We doen onderzoek naar trends en nieuwe technieken, waarbij er veel aandacht is voor de zogenaamde verkenningstechniek, die het mogelijk maakt een bepaald probleem heel snel te definiëren.'

De lector plaatst nog wel kanttekeningen bij de begeleiding van afstudeeropdrachten (zie ook Standaard 3): 'De student wordt nog te weinig aangestuurd in het begin van het proces, waardoor het resultaat soms nog niet goed genoeg is.' De betrokkenheid van docenten bij het doen van onderzoek noemt hij goed: 'Vrijwel alle docenten beseffen het belang van onderzoek.' Dit beeld sluit aan op de indruk die het panel op dit punt kreeg uit het gesprek met de docenten. Docentstages bij het lectoraat zijn, zo stelt de lector, een effectief instrument om docenten te scholen in het uitvoeren en begeleiden van onderzoek. Eén van de leden uit het docentenpanel waarmee de auditoren sprak, is betrokken bij het lectoraat automotive. Hij bevestigt desgevraagd de zienswijze van de lector.

De opleiding wil het praktijkgericht onderzoek een impuls geven door het instellen van een lectoraat productietechnologie, dat nauw aansluit bij de regionale focus van de opleiding. Dit moet voor 2013 gerealiseerd zijn. Het panel vindt dit een positieve ontwikkeling.

Docenten

De opleiding heeft voor het panel het 42 leden tellende docentencorps in beeld gebracht. 15 Docenten zijn hbo-bachelor opgeleid, 27 hebben een opleiding op masterniveau voltooid (universitaire scholing) en 3 van hen zijn gepromoveerd. Het totaal aan FTE is 34,7. Daarnaast heeft de opleiding de beschikking over 5 onderwijsassistenten voor het beheer van de laboratoria en de ondersteuning bij practica.

Tijdens de audit heeft het panel de CV's van de docenten ter inzage gehad. Zowel uit deze CV's als uit het met de docenten gevoerde auditgesprek blijkt hun stevige werkveldkennis van en hun werkervaring in het domein engineering. Opvallend is de expertise van de zogenaamde curriculumeigenaar; deze is lid van het managementteam, uitstekend ingevoerd in alle ins en outs van het programma en fungeert als de 'spin in het web' met betrekking tot alle curriculumvragen.

De opleiding wil het percentage docenten met een masterdiploma omhoog brengen naar 70%; nu is dat 57%. Dit zal enerzijds gebeuren door zittende docenten te faciliteren bij hun vervolgstudie en, anderzijds, door het wervings- en aannamebeleid hierop aan te passen. Ook wil de opleiding haar docentencorps verjongen.

De studieloopbaanbegeleiding is belegd bij 11 docenten, die tezamen 1,3FTE daaraan wijden. Het is een bewuste keuze van de opleiding om relatief veel docenten op SLB in te zetten; deze

docenten worden daartoe intern opgeleid. Het panel vindt dit positief, omdat hiervan een draagvlak vergrotende werking uitgaat, die de verankering van SLB in het curriculum bevordert. De relatief positieve beoordeling van SLB door het studentenpanel bevestigt dit.

Voorts geeft de opleiding hoge prioriteit aan (het verder ontwikkelen van) de didactische kwaliteit van de docenten. Uit de NSE 2010 blijken voltijdse studenten namelijk een lage waardering (2,8 op een vijfpuntschaal; deeltijdse studenten: 3,3) voor 'de mate waarin docenten inspirerend zijn'. Eerdere studentenevaluaties beoordeelden de didactische kwaliteiten van sommige docenten al als 'matig'.

In het voorjaar 2009 heeft het management alle docenten opgedragen een POP op te stellen en, waar relevant, een concreet verbeterplan te schrijven voor de onvoldoende punten. Dit heeft als resultaat gehad dat diverse docenten hun didactische competenties verder hebben ontwikkeld. De eigen lerarenopleidingen van Fontys verzorgen deze interne didactische scholingen.

Het op peil houden en verder ontwikkelen van de bekwaamheid maakt standaard onderdeel uit van de HRM-gesprekscyclus, zo is het panel tijdens de gesprekken met zowel het management als de docenten gebleken. Ter verificatie heeft het panel ook een aantal gespreksverslagen van functioneringsgesprekken ingezien, waarin de ontwikkeling van vakkennis en didactische kennis en vaardigheden onderwerp van gesprek waren.

Desgevraagd gaven de docenten aan de werkdruk binnen de opleiding alleszins aanvaardbaar te vinden.

Studeerbaarheid

De opleiding heeft de studielast evenwichtig over de studie gespreid. Per week is sprake van een studiebelasting van maximaal 40 uur. In iedere modulebeschrijving heeft de opleiding aangegeven hoeveel studiebelasting met het volgen van de module gemoeid is. Elk studiejaar bestaat uit vier perioden van 10 weken, opgebouwd uit 7 lesweken, 2 weken voor zelfstudie en het voorbereiden op en afnemen van tentamens; tot slot is er een afrondingsweek waarin projecten worden afgerond en gepresenteerd.

De opleiding heeft een aantal maatregelen genomen die studievertraging moeten voorkomen. Deze maatregelen zijn zowel van structurerende (vooral propedeuse) als van flexibiliserende aard (inhaal mogelijkheden bij ziekte, uitwisselbaarheid van semesters en versnellen van de studie bij EVC). Ook heeft de opleiding, i.c. Fontys Hogescholen, beleid ontwikkeld voor studenten met een functiebeperking. Een belangrijk accent in de uitvoering van het beleid ligt op de toenemende problematiek van autisme onder de studentpopulatie. De Hogeschool Engineering, waarvan de opleiding Werktuigbouwkunde deel uitmaakt, heeft in dit kader ondermeer een aantal studieloopbaanbegeleiders die hiervoor speciaal zijn geschoold.

De studenten die het panel sprak, vonden de studie over het algemeen goed te doen. Een havist meldde dat hij binnen een half jaar wel doorhad dat hij moest werken en dat hij door SLB nadrukkelijk een leerhouding had ontwikkeld.

Duaal en deeltijd

De duale en deeltijdse studenten gaven aan een stevige belasting te ervaren, waarin de focus op de studie volledig domineerde, maar zeiden dit als 'inherent aan een duale of deeltijdse studie' te beschouwen.

Contacturen

In de propedeuse programmeert de opleiding 25 lessen per week. In het tweede jaar zijn dat er 20. Tijdens de bedrijfsstage in het derde jaar heeft de school met name via de schoolmentor contact met de student; er is dan vooral sprake van begeleiding door het stagebedrijf.

Gedurende de theoriefase van het afstuderen ligt de contacttijd tussen de 12 en 15 uur per week.

Gedurende de studie wordt van de student verlangd dat hij in toenemende mate zelfsturend gedrag vertoont. Het afnemend aantal contacturen sluit daarop aan.

Tijdens de audit gaf een aantal studenten aan nadrukkelijk voor deze opleiding gekozen te hebben, 'omdat het aantal contacturen en projecten veel groter is dan bij andere, soortgelijke opleidingen'.

Duaal en deeltijd

In de duale variant van het programma krijgt een student per moduul individuele begeleiding van een vakdocent. Hij maakt vooraf afspraken over de (tijds-)omvang waarbinnen een studieonderwerp gepland is. Als voorwaarde om aan de duale opleiding deel te nemen, moet de werkgever bereid zijn de student één werkdag per week voor zijn studie vrij te stellen.

Deeltijdse studenten volgen gedurende twee avonden per week lessen, inclusief de (verkorte practica).

Het panel vindt het aantal ingeroosterde contacturen voor de voltijdse opleiding in overeenstemming met het didactisch concept en de omvang van het aantal begeleide uren in de duale en de deeltijdse variant daarenboven goed afgestemd op het type student dat hierin instroomt. De studenten uit alle varianten toonden zich tevreden over de kwaliteit van het contact dat zij binnen en buiten de college-uren met hun docenten kunnen opnemen en onderhouden.

Studiebegeleiding en instroom

De opleiding heeft de laatste jaren te kampen gehad met een dalende instroom. Daarin speelt ook mee dat de potentiële instroompopulatie minder is geworden, in het bijzonder door de concurrentie met bouwkundestudies. De opleiding heeft ca. 50% havisten, 30% is afkomstig uit het mbo en 20% heeft een andere vooropleiding.

Om het tijt te keren heeft de opleiding sinds 2007 de relatie met het regionale voortgezet onderwijs aangehaald. Daardoor is recent de instroom weer gestegen. De opleiding heeft in de sfeer van studiebegeleiding maatregelen genomen om deze verhoogde instroom ook vast te houden. Daarbij streeft zij ernaar om 60% van de studenten in vier jaar met een diploma af te leveren.

Het systeem van studiebegeleiding van de opleiding is erop gericht in de eerste helft van het eerste jaar te ontdekken of de student de capaciteit heeft om de opleiding te halen. Het resultaat hiervan is dat de opleiding momenteel een propedeuserendement heeft van 70%. Ook de uitval na twee jaar is sterk teruggelopen. Deze bedroeg voor cohort 2008 resp. 28% (vt) en 32% (dt); voor cohort 2005 was dit nog resp. 51% en 57%. Ook deze cijfers wijzen erop dat de maatregelen die de opleiding heeft genomen in het kader van de studiebegeleiding en de studievoortgangsbewaking zoden aan de dijk zetten.

SLB speelt hierin, naar het oordeel van de opleiding, een stevige rol. Studenten die in de eerste fase studievertraging oplopen, krijgt de opleiding door de intensieve studiebegeleiding snel in beeld. Vervolgens worden maatwerkafspraken voor het wegwerken van de opgelopen achterstanden vastgelegd in het POP van de student. Studenten met minder dan 18 EC aan het einde van het eerste semester, krijgen een zogenaamd waarschuwend afwijzend advies en kunnen opteren voor een maatwerktraject, waarmee ze in een lager tempo en met aanvullende begeleiding, na minimaal anderhalf jaar en maximaal binnen twee jaar hun propedeuse kunnen behalen.

Voorlichting in het vo is een andere dimensie van de instroombegeleiding, evenals de instapcursus die de opleiding organiseert voor mbo-studenten. De focus in het eerste studiejaar heeft de opleiding vooral bepaald op: meer structuur, meer ambitie en meer studiebegeleiding. Het panel vindt dit de juiste accenten.

Duaal en deeltijd

In de duale variant heeft iedere student per module een individuele begeleider-vakdocent. Omdat gebleken is dat sommige studenten moeite hebben met vakken als wiskunde, meten en regelen, energie en proces en mechanica, biedt de opleiding sinds 2009, al naar gelang de behoefte, hiervoor extra ondersteuning in cursusvorm aan.

In deeltijd is de deeltijdcoördinator tevens studieloopbaanbegeleider. Het contact met de student verloopt in deze variant niet volgens het strakke draaiboek van de voltijdse student, omdat de deeltijdse studenten doorgaans ouder, meer ervaren en volwassen is, volstaat de opleiding in deze variant met maatwerk. Dat wil zeggen dat competentieopdrachten en de aansturing zijn afgestemd op de ervaring en behoefte van de student.

Duale studenten worden zowel inhoudelijk als procesmatig begeleid door een mentor en een co-mentor gedurende hun hele studie. Ook dit is eveneens voornamelijk maatwerk.

Zowel de duale als de deeltijdse studenten toonden zich tijdens de audit tevreden over deze opzet.

De studieloopbaanbegeleiding vindt het panel zeer gestructureerd, functioneel en gedegen. SLB stuurt sterk op studievoortgangbewaking, wat duidelijk zoden aan de dijk zet. Opmerkelijk in dit verband vindt het panel dat bij deze hbo-bachelor 'de ouderavond aan het einde van periode 1 hoog gewaardeerd wordt.'

Uit interne evaluaties van de opleiding blijken studenten zeer tevreden te zijn over de begeleiding door hun studieloopbaanbegeleider.

Onderwijsvoorzieningen

De opleiding beschikt naar het oordeel van het panel over de faciliteiten en technische onderwijsvoorzieningen die passend zijn voor een hbo-opleiding Werktuigbouwkunde. Dit geldt evenzeer voor het intranet en de elektronische leeromgeving, waar de student alle relevante informatie over de opleiding kan vinden.

In studentenenquête werd door studenten kritiek geleverd op de kwaliteit en beschikbaarheid van de werkplekken voor studenten, maar daarvan is het panel tijdens de audit niets gebleken. Dit ogenschijnlijke probleem, zo stelden verschillende gesprekspartners, lijkt te zijn opgelost door een goede planning, met name ook door studenten.

Ook de in enquêtes gememoreerde traagheid van computers heeft de opleiding inmiddels verholpen.

Informatievoorziening

Uit de Nationale Studenten Enquête bleek dat de informatie over regels en procedures bij alle studenten van de opleiding Werktuigbouwkunde te laag scoorde. De opleiding heeft daarom de toegankelijkheid van informatie verbeterd. In reactie op kritiek van propedeusestudenten heeft de opleiding het rooster aangepast, zodat er minder tussenuren zijn en een evenwichtiger verdeling van theorie- en praktijklessen. De studenten die het panel tijdens de audit sprak, bevestigden deze ontwikkeling en stelden dat de opleiding op dit punt goed naar de studenten luistert en punten van kritiek ook echt vertaalt in verbetermaatregelen.

Weging en Oordeel: goed

Voltijds/deeltijd/duaal

De wijze waarop de voltijdse, deeltijdse en duale studenten het programma volgen, verschilt in de vorm, maar betreft in alle varianten competentiegericht opleiden. De opleiding hanteert werkvormen die hierop aansluiten.

De opleiding heeft de eindkwalificaties helder en dekkend vertaald naar de (leerdoelen van) het programma. Het panel vindt het programma in zijn samenhang goed. Het curriculum kent een aantal leerlijnen die de cohesie versterken. De opleiding koppelt practica aan theoriemodulen en integreert kennis, vaardigheden en houding nadrukkelijk in projecten, die direct zijn ontleend aan de beroepspraktijk. Ook in de ontwikkeling van onderzoeksvaardigheden voorziet het programma.

De uitwerking van de projecten, waarbij studenten telkens wisselende rollen vervullen en de projectopdrachten uitvoeren volgens het concept van '*concurrent engineering*' sluit nauw aan bij de reële beroepsuitoefening, waardoor competenties op een natuurlijke wijze worden ontwikkeld.

In de deeltijdse variant worden individuele papers geschreven, die zijn ontleend aan de door de student in de eigen praktijk uitgevoerde projecten. Een sterkere borging van het behalen van de eindcompetentie 'Projectmatig werken' vindt het panel voor de deeltijdse variant gewenst, maar in het geheel van afwegingen niet doorslaggevend. Het gaat hier immers om één competentie die deeltijdse studenten, gelet op hun ruime werkervaring, vrijwel altijd al in huis hebben.

De door de opleiding ingezette vakliteratuur vindt het panel aan de maat. Een sterker internationaal accent door toevoeging van Engels- en Duitstalige literatuur zou meer recht doen aan de beoogde internationale oriëntatie van de opleiding en het relatief grote aantal studenten dat ook daadwerkelijk bij internationaal opererende bedrijven aan het werk gaat.

Het docentenkorps maakt op het panel een deskundige en betrokken indruk. De wijze waarop de opleiding de studieloopbaanbegeleiding bij meerdere docenten heeft belegd, vindt het panel sterk. Dit leidt overigens tot zichtbare studieresultaten en een positieve beoordeling van studenten. Ook de recente instelling van zogenaamde expertteams vindt het panel een uitstekend instrument om de verdere ontwikkeling van zowel het vakgebied als het curriculum te sturen.

Het panel ondersteunt de prioriteit die het management geeft aan het actief bevorderen en bewaken van de didactische kwaliteiten de docenten.

Zowel de onderwijsvoorzieningen als de communicatie met de studenten beoordeelt het panel positief. Op grond van deze bevindingen komt het panel dan ook tot het oordeel dat het programma, het personeel en de opleidingsspecifieke voorzieningen het voor alle instromende studenten ruimschoots mogelijk maakt, zowel in de voltijdse, deeltijdse als duale variant, de beoogde eindkwalificaties te realiseren.

Het panel beoordeelt Standaard 2 derhalve met de kwalificatie 'goed'.

Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties

Standaard 3: De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing en toont aan dat de beoogde eindkwalificaties worden gerealiseerd.

Toelichting NVAO: Het gerealiseerde niveau blijkt uit de tussentijdse en afsluitende toetsen, de afstudeerwerken en de wijze waarop afgestudeerden in de praktijk of in een vervolgopleiding functioneren. De toetsen en de beoordeling zijn valide, betrouwbaar en voor studenten inzichtelijk.

Bevindingen

Adequaat systeem van toetsen en beoordelen

De opleiding toetst op twee dimensies: separaat op kennis, inzicht en beroepsvaardigheden enerzijds en op competentiebeheersing anderzijds. Voldoende resultaten voor kennis-, inzicht- en vaardighedentoetsen zijn voorwaardelijk voor deelname aan de competentietoetsing.

De opleiding heeft het document 'Toetsbeleid Bachelor of Engineering' opgesteld; daarin vermeldt zij heldere criteria met betrekking tot de wijze van beoordelen van alle studieonderdelen, inclusief de weging van de verschillende assessmentonderdelen, van de stage en het afstudeerproject.

In de modulebeschrijvingen voor de studenten zijn de doelstellingen, de bijdrage aan de competenties en ook de wijze van toetsen, in detail opgenomen.

Opstellen en beoordelen van schriftelijke toetsen

Schriftelijke toetsen worden samengesteld door de vakdocenten. Daarbij wordt het vier-ogenprincipe gehanteerd: meerdere vakdocenten stellen beurtelings een toets op, waarbij een andere collega deze controleert op validiteit. De criteria hiervoor heeft de opleiding helder vastgelegd in de modulebeschrijvingen.

De examencommissie (toetscommissie) verifieert daarenboven vooraf de kwaliteit van het toetsen aan de hand van steekproefsgewijze toetscontroles en achteraf door middel van de uitkomsten van de module-enquêtes.

Voor iedere onderwijsmodule zijn proeftoetsen beschikbaar met bijbehorende uitwerkingen en/of antwoorden. Deze proeftoetsen geven de student een duidelijk beeld van inhoud, niveau en wijze van toetsafname.

Alle toetsen worden minimaal tweemaal per jaar aangeboden. Toetsresultaten zijn ter inzage, en voor vragen kan de student bij de docent terecht. Indien gewenst kan de student een tweede correctie aanvragen, die altijd door een parallel docent uitgevoerd wordt. De opleiding heeft een formele bezwaarprocedure vastgelegd.

De studenten toonden zich tijdens de audit tevreden over de wijze waarop de opleiding het beoordelen en toetsen heeft georganiseerd.

Toetsing binnen de kennisleerlijnen

De binnen de modulen aangeboden 'kennis en inzicht'-elementen worden in het algemeen schriftelijk getoetst, door middel van open en gesloten vraagvormen. Het panel heeft een selectie van deze toetsen tijdens de audit ingezien en stelt vast dat deze passend zijn voor het hbo-bachelorniveau.

Operationele beroepsvaardigheden worden beoordeeld binnen de practica-omgevingen op basis van resultaten (proces en product) van praktische opdrachten. Ook hiervan heeft het panel een selectie ingezien. De praktijkopdrachten zijn valide, van het juiste niveau en de beoordeling ervan is transparant. In bijna alle gevallen is een positieve waardering van het practicum voorwaardelijk voor het afsluiten van de module. In enkele gevallen wordt het practicumcijfer gemiddeld met het theoriecijfer.

De wijze van waardering van het practicum is per module beschreven in de semestergids van de opleiding. Studenten zijn vooraf op de hoogte van het niveau waarop zij beoordeeld worden, krijgen de wettelijk voorgeschreven herkansingsmogelijkheden en ontvangen binnen 15 dagen feedback op hun resultaten. Studenten bevestigden dat deze termijn binnen de opleiding gangbaar is en vrijwel altijd ook wordt gehaald.

Toetsing binnen de projectenleerlijn

De competentieontwikkeling wordt in de interne-projectenleerlijn zichtbaar gemaakt en getoetst door middel van een rollenmodel.

In de projecten wordt de inhoudelijke rol van de student (vakinhoudelijk) beoordeeld door de *vakdocent*, op basis van de kwaliteit van de concrete (deel)producten en bijbehorende documenten. Beoordeling van de procesrol gebeurt door de *tutor*, op basis van observatie van waarneembaar gedrag. De inhoudelijke en procesrol worden per student, dus individueel, beoordeeld, waardoor meeliften in de beoordeling voorkomen wordt. Het *gezamenlijk* groeps eindproduct en groepsproces beoordelen vakdocent en tutor gezamenlijk, na onderling overleg.

De toetsing- en beoordelingsprocedure en criteria heeft de opleiding vastgelegd in een docentenrichtlijn. Het panel heeft deze ingezien en vastgesteld dat deze richtlijn heldere instructies bevat met betrekking tot de toetsing van de projecten.

Bij de opgeleverde projecten wordt een student op basis van zijn individuele rolverslag, waarvan het panel tijdens de audit een selectie heeft ingezien, individueel beoordeeld. Daarnaast worden de resultaten van het projectteam beoordeeld. Tijdens het project is er sprake van een formatieve beoordeling. Dit gebeurt op basis van tussentijdse productresultaten en peerassessments; aan het einde van het project vindt een summatieve beoordeling plaats. Het panel heeft een aantal van deze beoordelingen ingezien. De beoordelingscriteria zijn duidelijk gekoppeld aan de leerdoelen van de projecten; de beoordelingen zijn veelal beknopt, bestaan uit het aankruisen van voorgegeven waarderingen als 'goed/voldoende/matig/slecht' en bevatten relatief weinig toelichting bij het onderdeel 'opmerkingen'. Het panel vindt dit, zowel voor de transparantie van het beoordelingsproces als voor het leereffect van de student voor verbetering vatbaar.

De afsluiting van ieder project bestaat uit drie deelassessments:

- de individuele verplichte rollen als ontwerper (40%) en als groepslid (20%): rolverslag en rolvervulling;
- de individuele gekozen extra rol (20%): rolverslag en rolvervulling;
- de projectteamresultaten (20%): het prototype en het eindverslag, wat betreft de inhoud en vorm inclusief de eindpresentatie en de verdediging.

De student dient als bewijsmateriaal in zijn digitale portfolio op te nemen:

- map procesrollen: procesrolverslag incl. getekende beoordeling en teambeoordeling.
- map inhoudsrollen: inhoudsrolverslag incl. getekende beoordeling en teambeoordeling.

Het panel heeft de verschillende beoordeelde onderdelen van het assessment ingezien en vindt de systematiek van de projectbeoordeling zorgvuldig en adequaat.

Deeltijd/duaal

In de deeltijdse opleiding zijn de groepsprojecten vervangen door het schrijven van individuele papers in de eerste twee studiejaar. In de duale opleiding wordt geheel op maat de opleiding aangeboden in de vorm van individuele projecten.

Deeltijd

De docent begeleidt de uitvoering zowel procesmatig als inhoudelijk. De papers worden vervolgens gepresenteerd voor de groep studenten van dat studiejaar en hun begeleiders. De beoordelingen van paper en van presentatie bepalen gezamenlijk het eindcijfer. De toetsing- en beoordelingsprocedure voor engineering papers heeft de opleiding vastgelegd in het document 'Handleiding Engineering Papers'.

Duaal

Duale studenten worden zowel procesmatig als ook inhoudelijk individueel begeleid door twee docenten (mentor en co-mentor) van de opleiding. Beoordeling vindt plaats door beiden op basis van het rapport en de presentatie.

Het panel heeft zowel van deeltijdse als duale studenten beoordeelde projectverslagen ingezien en vond deze van een goed niveau. Het plaatst hierbij wel de kanttekening dat in de duale/deeltijdse projecten de uitdaging van en training in het principe van '*simultaneous engineering*' ontbreekt, indien de projecten volledig zelfstandig zijn uitgevoerd. Een nadere borging dat de deeltijdse/duale student ook de eindcompetentie 'projectmatig werken in teamverband' beheerst, vindt het panel noodzakelijk.

Competentie-assessments

Er worden tijdens de opleiding drie competentie-assessments afgenomen:

1. aan het einde van de propedeuse;
2. vóór de stage (bij vrijstelling stage (mbo): vóór de toelating tot semester 7);
3. en aan het einde van de studie.

De competentie-assessments zijn gebaseerd op het portfolio van de student. Dit betekent dat het portfolio de noodzakelijke en ook voldoende informatie over de voortgang moet bevatten om de studievoortgang adequaat te kunnen beoordelen. Formatieve en summatieve toetsresultaten moeten hiertoe valide en betrouwbare informatie verschaffen. De studieloopbaanbegeleider begeleidt de student bij het bijhouden van zijn portfolio en heeft geen rol bij de beoordeling. Het panel vindt dit goed geregeld (zie ook Standaard 2).

In het digitale portfolio in de digitale leeromgeving van de opleiding verzamelt de student het bewijsmateriaal voor zijn competentieontwikkeling. Het portfolio bestaat uit verschillende verplichte onderdelen:

- competentie-assessments: o.a. voorbereiding studieadviezen en competentie-assessments in de vorm van overall reflectieverslagen;
- vakkennis: summatieve toetsresultaten en de reflectie hierop;
- competenties professionaliseren en projectmatig werken: o.a. zelfkennis, zelfmanagement, projectmanagement, procesrolverslagen en procesrolbeoordelingen, POP/PAP-K(ernfase) en POP/PAP-A(fstudeerfase) met de onderbouwing van de keuzen van type engineer, domein, minor, etc.;
- competenties inzicht krijgen, ontwerpen, plannen, uitvoeren: o.a. de managementverslagen, inhoudsrolverslagen en inhoudsrolbeoordelingen;
- showcase-deel: ter voorbereiding op sollicitaties bij stages, afstudeerproject en t.b.v. baan.

Als voorbereiding op het competentie-assessment schrijft de student een ORV (overall reflectieverslag). Hierin wordt verwezen naar het bewijsmateriaal in het digitale portfolio.

In het ORV is de student verplicht aandacht te besteden aan (i) zijn summatieve toetsresultaten, inclusief de zelfreflectie hierop, (ii) de reflectie op de geschiktheid van de gekozen opleiding (bij competentie-assessment na de propedeuse), (iii) de reflectie op de mate van zelfkennis en zelfmanagement (zelfsturing in studie en studieloopbaan), (iv) de reflectie op verworven en bewezen competenties en (v) de reflectie op de kwaliteit van zijn portfolio.

De reflectieverslagen die het panel tijdens de audit heeft ingezien bevatten alle relevante informatie met betrekking tot de competentieontwikkeling bij de student. Het panel heeft tijdens de audit vastgesteld dat een feitelijk gesprek over de competentiebeheersing van de student uitsluitend plaatsvindt indien de studieresultaten van de student daartoe aanleiding geven. Bij een voldoende studieresultaat gebeurt de beoordeling uitsluitend op grond van het portfolio. Het panel vindt dit afdoende.

Tijdens de audit heeft het panel verschillende (beoordeelde) digitale portfolio's ingezien. Het vindt deze adequaat en relevant voor het aantoonbaar maken van competentieontwikkeling. Wel is het panel van mening dat de opleiding de betekenis en uitvoering van het competentie-assessment beter met de studenten moet communiceren. Tijdens het auditgesprek met de studenten, bleek een aantal de betekenis en vorm ervan niet helemaal te begrijpen en het competentie-assessment soms synoniem te beschouwen voor competentiegericht onderwijs.

Studenten betwijfelden in enkele gevallen ook de meerwaarde van het competentie-examen, misschien juist ook vanwege de onduidelijkheid over doel en reikwijdte.

Het afstuderen

Het eerste en tweede competentie-assessment zijn vooral bedoeld om de studievoortgang van de student te monitoren en vast te stellen of de student kan doorgaan naar de volgende studiefase, eventueel met welomschreven aanvullend werk. Het doel van het derde competentie-assessment is de *finale toetsing* of het eindniveau van de competenties behaald zijn. Dit doet de opleiding door het toetsen van de beoogde eindkwalificaties aan de hand van een afstudeeropdracht, die moet worden uitgevoerd binnen de context van een bedrijf. De eisen die aan het afstudeerwerkstuk worden gesteld zijn voor zowel de voltijdse, deeltijdse als duale student identiek.

Het panel heeft voorafgaand, tijdens en na afloop van de audit in totaal 26 van deze afstudeerprojecten beoordeeld, waaronder ook die van deeltijdse en duale studenten (zie bijlage V). Het panel vindt de afstudeerwerkstukken van voldoende hbo-bachelorniveau. Het gaat in alle gevallen om relevant praktijkgericht onderzoek binnen het domein van de Werktuigbouwkunde, dat uitmondt in praktische aanbevelingen aan de opdrachtgever.

Ook de inhoudelijke beoordeling van de werkstukken is aan de maat: in geen enkel geval wijkt de beoordeling van het panel zodanig af van de door de opleiding gegeven beoordeling dat hierdoor het door de opleiding gegeven eindcijfer wijzigt.

Het panel maakt opmerkingen over de rapportagevaardigheden van de studenten. Dit geldt zowel de rapportages in de Nederlandse taal als de – enkele – rapporten die in het Engels zijn opgesteld. Soms beperkt de gebrekkige taalvaardigheid van de studenten de leesbaarheid. Naar het oordeel van het panel dient de opleiding hierop scherper te sturen en te beoordelen.

Ook de transparantie bij de beoordeling van de eindwerkstukken laat te wensen over. De door de opleiding geleverde beoordelingsformulieren bevatten – evenals bij de beoordeelde projectopdrachten (zie hiervoor) – een uiterst beknopte beoordeling met vinkjes of kruisjes, uitgezet op een schaal. Daardoor zijn de afwegingen die de beoordelaars bij het beoordelen van de eindwerkstukken hebben gemaakt niet tot zeer beperkt navolgbaar.

Anders gezegd: de beoordelaars komen altijd wel tot het juiste cijfer, maar hoe het oordeel hierover is gevormd, blijft onduidelijk. Het panel vindt dit voor verbetering vatbaar.

De werkveldvertegenwoordigers die het panel tijdens de audit sprak en waarvan er enkelen ook examens bijwonen, zijn over het algemeen zeer te spreken over het niveau en de inzetbaarheid van de afgestudeerden: 'Wat vooral opvalt, is de buitengewoon hoge motivatie van de studenten en hun brede kennis van zaken.' Een opvatting die wordt ondersteund door de aanwezige alumni.

Dit beeld spoort volledig met de uitkomsten van het startbekwaamhedenonderzoek van september 2009. Daaruit blijkt dat zowel alumni als hun werkgevers in grote meerderheid van mening zijn dat de eindkwalificaties worden gerealiseerd.

In de afstudeerenquête van juni 2010 geven bovendien 47 van de 51 studenten (voltijds, deeltijds en duaal) aan dat het niveau van de afstudeeropdracht in hun perceptie goed tot uitstekend is.

Rol examencommissie / toetscommissie

De examencommissie van de opleiding is samengesteld uit het kernteam van coördinatoren, minus de teamleider. In het licht van de aanpassingen binnen de WHW, is recent de directeur van de Hogeschool Engineering teruggetreden als voorzitter van de examencommissie. De examencommissie voldoet daarmee formeel aan de aangescherpte eisen van onafhankelijkheid.

Er is geen afzonderlijke toetscommissie. Deze rol wordt vervuld door de examencommissie, die in de rol van toetscommissie wel weer wordt voorgezeten door de teamleider.

Uit het gesprek dat het panel tijdens de audit heeft gevoerd met de examen-, c.q. toetscommissie, blijken de implicaties voor de rol van de examencommissie door de Wet Versterking Besturing nog niet volledig in de opleiding te zijn doorgevoerd. Zo wordt de toetscommissie als onafhankelijk orgaan opgevoerd, zelfs zonder last of ruggenspraak, terwijl deze wettelijk dient te opereren onder de verantwoordelijkheid van de examencommissie. Ook de afzonderlijke rollen bij het vaststellen/uitvoeren/controleren van het toetsbeleid van resp. de directie, het kernteam, de examencommissie en de toetscommissie zijn niet helder (beschreven). Het panel heeft hiervoor, gelet op het recente karakter van de wetswijziging, begrip, maar vindt wel dat het aanbrengen van een heldere rollenverdeling tussen de genoemde actoren, die recht doet aan de strekking van de WHW en *de facto* ook een verhoging van de kwaliteitsborging inhoudt, prioriteit verdient.

Vrijstellingen

Op basis van Ervaringscertificaten (EVC) of eerder behaalde diploma's is het voor studenten mogelijk programmaonderdelen vrijgesteld te krijgen. Vrijstellingen worden door de fasecoördinatoren beoordeeld en door de examencommissie formeel vastgesteld. Voor mbo'ers bestaat er de mogelijkheid om binnen het programma een stagevrijstelling te verwerven. Aan de hand van bewijsstukken uit de in het mbo doorlopen stage, wordt bepaald of de student de hbo-bachelorstage geheel of gedeeltelijk vrijgesteld kan krijgen. Het panel heeft dit onderwerp zowel met de examencommissie als het management besproken.

Uit de gesprekken met studenten en docenten rees bij het panel de indruk dat een mbo'er zijn hbo-stage betrekkelijk eenvoudig vrijgesteld kon krijgen. Het panel vindt een dergelijke generieke benadering, als dit inderdaad het geval zou zijn, niet wenselijk. Weliswaar vindt in een HBO-stage enige herhaling van een mbo-stage plaats, maar is het niveau waarop, de rol waarin en de oriëntatie waarmee een Hbo-bachelor-student zijn stage doorloopt toch wezenlijk anders.

Navraag bij het management leerde het panel dat het verlenen van vrijstellingen voor mbo-stages maar in beperkte mate gebeurt (enkele gevallen per jaar) en dat de onderbouwing hiervoor uitermate solide dient te zijn.

De opleiding zou misverstanden hieromtrent kunnen vermijden door niet meer van vrijstellingen maar van individuele EVC-beoordeling te spreken.

Weging en Oordeel: voldoende

Voltijds/deeltijd/duaal

De opleiding hanteert een systeem van toetsen en beoordelen dat leidt tot valide uitkomsten. De toetscriteria zijn altijd te herleiden tot de leerdoelen uit de modulebeschrijvingen. Soort en vorm van de toetsen sluiten aan bij competentiegericht onderwijs en de toetsen zelf resulteren in cijfermatige beoordelingen die ook door het panel worden erkend en herkend.

In lijn met het competentiegericht onderwijsmodel wordt de integratie van kennis, vaardigheden en houding getoetst door middel van projectopdrachten, die aan de praktijk zijn ontleend. Deze toetsing geschiedt zorgvuldig en gewogen. Bij het opstellen en beoordelen van toetsen hanteert de opleiding een zorgvuldige procedure, waarbij het vier-ogenprincipe uitgangspunt is.

Het panel vindt de resultaten van de finale projectopdrachten, de eindwerkstukken van de opleiding Werktuigbouwkunde, zonder meer van hbo-bachelorniveau. De transparantie in het proces van beoordeling is echter nog voor verbetering vatbaar.

In de competentie-assessments wordt het portfolio beoordeeld door een afzonderlijke portfoliobeoordelaar, niet zijnde de studieloopbaanbegeleider. Het panel vindt deze scheiding een sterk punt. Het portfolio zelf, tezamen met het door de student op te stellen overall reflectieverslag biedt naar het oordeel van het panel een goede basis voor de beoordeling van diens competentiebeheersing. Meer communicatie met de studenten over de vorm en betekenis van het competentieassessment is noodzakelijk.

De rol van de examencommissie in relatie tot het kernteam en de toetscommissie verdient nog nadrukkelijk de aandacht. Deze constatering, tezamen met de nog te geringe transparantie in de beoordeling, ofschoon er zeker sprake is van gerealiseerd hbo-bachelorniveau, leiden bij het panel voor Standaard 3 tot het oordeel 'voldoende'.

5. ALGEMENE CONCLUSIE

De opleiding Werktuigbouwkunde van Fontys-Eindhoven heeft haar brede doelstellingen vertaald in een sterk, samenhangend programma, waarin competentiegericht onderwijs op een evenwichtige wijze vorm krijgt. Er is voldoende, en in toenemende mate, aandacht voor de kennisbasis die het fundament vormt om in de projectenlijn met reële praktijkopdrachten in wisselende ingenieursrollen de beoogde competenties te oefenen en te verwerven. Het panel heeft vastgesteld dat door de inhoud en vorm van het programma de beoogde eindkwalificaties ook daadwerkelijk worden gerealiseerd.

De opleiding heeft aanzienlijke winst geboekt op het terrein van *operational performance* en studentenbegeleiding. Studieloopbaanbegeleiding is niet de verantwoordelijkheid van een enkeling, maar wordt uitgevoerd en gedragen door een groot aantal docenten, die allen zeer betrokken zijn bij de opleiding. Dit vertaalt zich in betere studierendementen en tevredenheid van studenten over de kwaliteit van hun opleiding. Het beeld van een degelijke basisopleiding die kwalitatief aan de maat is en de juiste afgestudeerden aflevert, wordt gedeeld door het werkveld.

Het is het panel opgevallen dat zowel het werkveld, de alumni als de studenten met wie het panel gesproken heeft, aangeven dat de opleiding een luisterende houding heeft naar de omgeving en in direct contact staat met haar stakeholders. Dit acht het panel een belangrijke kwaliteit om, zoals de opleiding zegt te willen, op termijn de beste hbo-bacheloropleiding Werktuigbouwkunde van Nederland te worden.

Om die ambitie te realiseren dient de opleiding in ieder geval meer aandacht te geven aan de internationale dimensie in zowel de doelstellingen als het programma van de opleiding. Ook de transparantie in de beoordeling van projectopdrachten en de afstudeerwerkstukken kan en moet nog beter. Dit geldt evenzeer voor de rapportagevaardigheden van de studenten in zowel de Nederlandse als de Engelse taal. Bovendien dient de positie van de examencommissie zodanig te worden herijkt dat zij 'in control' is – en kan zijn – over het gehele spectrum van 'toetsen en beoordelen'.

Op grond van deze overwegingen, geeft het panel aan de hbo-bacheloropleiding Werktuigbouwkunde van Fontys-Eindhoven de overallkwalificatie 'voldoende'.

6. AANBEVELINGEN

Parallel aan de audit heeft het panel enkele observaties gedaan die voor de verdere ontwikkeling van de opleiding van belang kunnen zijn. De observaties vertaalt het panel hierna in suggesties en aanbevelingen voor verbetering.

Standaard 1 De beoogde eindkwalificaties

- Het panel beveelt de opleiding aan (bij de herziening eind 2011) een sterkere internationale oriëntatie in haar eindkwalificaties op te nemen en de 'Brainportkarakteristiek' meer in de eindkwalificaties te laten doorklinken.

Standaard 2 Onderwijsleeromgeving

- De aanbeveling bij Standaard 1 vergt een navenante uitwerking in, c.q. een nadere screening van, het curriculum. Het panel beveelt daarbij ook aan het bedrijfsleven een nadrukkelijker rol te geven in de uitvoering, dan wel programmaonderdelen door het bedrijfsleven te laten 'adopteren'.
- Het werkveld signaleerde tijdens de audit dat de breedte van de opleiding een mogelijke bedreiging vormt voor de diepgang ervan. Dit kan er, zo werd ook tijdens de audit vanuit het werkveld opgemerkt, in de praktijk toe leiden dat soms een TU-student wordt ingezet, waar dit vroeger een hbo'er was. Het panel erkent dat de 'breedte-diepte-discussie' voor een opleiding in een vakgebied dat zo aan veranderingen onderhevig is, een terugkerend dilemma is. In deze discussie adviseert het panel de opleiding bij het actualiseren van het programma telkens de juiste balans te blijven bewaken tussen de breedte en de diepte van het curriculum en daarbij duidelijk gemotiveerde keuzes te maken tussen programmaonderdelen die wel en die niet tot de kern van de opleiding behoren.
- Het panel beveelt aan de uitwerking van de internationaliseringsdimensie (zie ook Standaard 1) in het programma te versterken. Dit houdt o.a. in: meer Engels- en Duitstalige literatuur, intercultural management/business relations, rapportage- en communicatievaardigheden in Engels/Duits.
- Het panel heeft verslagen ingezien van studiedagen, die een sterke inhoudelijke oriëntatie hebben. Het panel beveelt aan deze studiedagen ook te benutten om met het docentencorps en de daaruit samengestelde expertteams het totaalbeeld van de opleiding te delen en verder te ontwikkelen. Naar de waarneming van het panel gebeurt dit nu vooral door de curriculumeigenaar en – meer informeel – tussen hem en de collega's in de wandelgangen, daar waar dit op de studiedagen meer geformaliseerd en breder gedeeld zou kunnen worden. Een directe betrokkenheid van de lectoren daarbij verdient eveneens aanbeveling.
Tijdens de audit werd door werkveldvertegenwoordigers opgemerkt dat de opleiding meer zou kunnen sturen op de discipline van de student, vooral waar het gaat om het handhaven van deadlines en afspraken. Deadlines, zo werd gesuggereerd, zijn soms ook rekbaar aan de zijde van de opleiding. Het panel beveelt aan om studenten in dezen niet teveel ruimte te bieden, maar van hen vanaf dag één ook de in het bedrijfsleven vereiste discipline te verlangen. Een suggestie die overigens goed past in de door de opleiding sinds 2008 ingezette lijn.
- Met betrekking tot het verlenen van vrijstellingen ('fast lanes') geeft het panel de opleiding in overweging goede studenten in plaats van vrijstellingen voor het reguliere programma, meer uitdaging te bieden, bijvoorbeeld in de vorm van een *honours* programma. Dit sluit, naar het oordeel van het panel, beter aan bij de ambitie van de opleiding om het top-programma Werktuigbouwkunde in Nederland te worden.

Standaard 3 Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties

- Het panel beveelt aan de transparantie in de beoordelingen te verbeteren door docenten niet uitsluitend kruisjes of vinkjes op de beoordelingsformulieren te laten zetten, maar hun oordelen ook nadrukkelijk, edoch beknopt, te laten onderbouwen.
- Het panel beveelt de opleiding aan het begrip 'competentie-examen' te wijzigen in 'competentie-assessment', zoals in dit rapport al is gebeurd, en de communicatie met de student over de betekenis van het competentie-assessment (als summatief beoordelingsmoment in de SLB-lijn) te verbeteren. Competentie-assessment dekt de lading beter, omdat een hbo-bacheloropleiding formeel maar twee 'examens' kent: het propedeuse-examen en het eindexamen. De overige toetsen zijn tentamens.
- De examencommissie dient zich nog verder te ontwikkelen als de onafhankelijke kwaliteitsbewaker die 'in control' is over het gehele traject van 'toetsen en beoordelen'. Het panel beveelt aan daarbij specifieke expertise in te roepen. Ook het aantrekken van externe leden (bijv. uit beroepsvereniging of werkveld) is zeer aan te bevelen.

BIJLAGE I Scoretabel

Scoretabel paneloordelen hbo-bacheloropleiding Werktuigbouwkunde voor alle varianten (voltijd, deeltijd, duaal)	
Standaard	Oordeel
Standaard 1: De beoogde eindkwalificaties	voldoende
Standaard 2: Onderwijsleeromgeving	goed
Standaard 3: Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties	voldoende
Algemene conclusie	voldoende

BIJLAGE II Opleidingsspecifieke eindkwalificaties

De 6 competenties van de Fontys Bachelor of Engineering

	1. Professionaliseren ...	2. Projectmatig werken ...	3. Inzicht krijgen ...	4. Ontwerpen ...	5. Plannen ...	6. Uitvoeren ...
	... als persoon en beroepsbeoefenaar	... in beroepssituaties	... in opdracht of probleemsituatie	... van product, dienst of sturing	... van de uitvoering	... van het plan van aanpak
Handeling niveau 1, 2 en 3	Ontwikkelen van zelfkennis, zelf-management en studieloopbaan Beseffen van maatschappelijke verantwoordelijkheid. Reflecteren en verbeteren. Functioneren als beginnend beroepsbeoefenaar.	Projectmatig, oplossingsgericht, integratief werken. Sociaal, communicatief, multidisciplinair, multicultureel, internationaal opereren. Breed inzetten in beroepsrollen en beroepssituaties.	Diagnosticeren. Analyseren. Evalueren. Reflecteren. Afbakenen.	Conceptualiseren. Ontwerpen. Modelleren. Theoretische uitwerken of onderbouwen.	Plannen. Uitwerken, detailleren, concretiseren. Voorbereiden, budgetteren, contracteren, mobiliseren.	Uitvoeren ("maken"). Realiseren. Implementeren. Sturen, managen. "Vertalen".
Opbrengst of beroepsproduct niveau 1, 2 en 3	Persoonlijk ontwikkelingsplan, activiteitenplan, studieloopbaanplan. Bewijsmateriaal in portfolio van de verworven competenties.	Projectplan. Projectresultaten. Persoonlijk bewijsmateriaal van de beheersing van de 5 procesrollen tijdens het projectmatig werken in teams (niveau 1 en 2) en als individu (niveau 2 en 3).	Diagnose. Analyse. Evaluatie. Inzicht in opdracht of probleemstelling. Opzet pakket van eisen. Geherformuleerde opdracht of probleemstelling. Stakeholdersanalyse.	Concept voor product, dienst of interventie. Ontwerp. Pakket van eisen. Oplossingsrichting. Prototype.	Plan, planning, plan van aanpak. Blauwdruk voor product, dienst of interventie. Draagvlak. Oplossing. Implementatieplan. Contracten, projectteams. Werkvoorbereiding.	Realisatie van product, dienst of sturing. Interventie. Aangestuurd voortbrengingsproces. People management.

BIJLAGE III Schematisch overzicht opleidingsprogramma

		Fase 1: Propedeuse Competentie-examen 1				Fase 2: Hoofdfase Competentie-examen 2				Fase 3: Afstudeerfase Competentie-examen 3			
		S1		S2		S3		S4		S5	S6	S7	S8
Specifieke hoofdlerlijn		Energie en Proces 1 65 sbu				Energie en Proces 2 130 sbu		Energie en Proces 3 130 sbu		Stage 810 sbu	Vrije minor of Engineering minor 840 sbu	Semester 7 Specialisatie 810 sbu	Afstudeerproject 810 sbu
		Construeren en Mechanica 1 65 sbu	Construeren en Mechanica 2 130 sbu		Construeren en Mechanica 3 130 sbu		Construeren en Mechanica 4 130 sbu						
		Productie en Materialen 1 65 sbu	Productie en Materialen 2 65 sbu		Productie en Materialen 3 130 sbu		Productie en Materialen 4 130 sbu						
		Meten en Regelen 1 65 sbu	Meten en Regelen 2 65 sbu	Meten en Regelen 3 130 sbu									
						Human 130 sbu							
Generieke hoofdlerlijn		AEV 130 sbu	Modelvorming 130 sbu										
		Wiskunde 1 130 sbu	Wiskunde 2 130 sbu		Wi3- Stat 30 sbu		Wisk 4 30 sbu	Wi5-Matrices 30 sbu					
Integratieve hoofdlerlijn		IOT 1 80 sbu		IOT 2 30 sbu		IOT 3 30 sbu							
		Communicatie 1 50 sbu			Com 2 30 sbu		Com 3 30 sbu		Com 4 30 sbu			Project 270 sbu	
			Project 1 80 sbu	Project 2 of Project 3 200 sbu		Project 4 100 sbu	Project 5 100 sbu	Project 6 100 sbu	Project 7 100 sbu				
		Practicum productie 50 sbu											
		SBO/SLB 1 60 sbu	SBO/SLB 2 60 sbu		SBO/SLB 3 30 sbu		SBO/SLB 4 30 sbu		30			30	30
Body of Knowledge													
©Hobéon Certificering Beper heloropleiding Werktuigbouwkunde, Fontys Hogeschool Eindhoven V1.0 35													

BIJLAGE IV Locatiebezoek

Auditprogramma Beperkte Opleidingsbeoordeling t.b.v. bachelor Werktuigbouwkunde Fontys Hogeschool Eindhoven, 18 mei 2011

tijd		Wat er aan de orde komt	Gesprekspartners
08:00 – 08:45	Kennismaking en Intern overleg auditteam		
08:45 – 09:00	Kennismaking MT en vaststellen agenda	Aspecten van nieuwe accreditatiestelsel	Ir. R. Abdoel, Mr. C. Driessen, Ir. P. van Loon
09:00 – 09:35	MT	<u>Gespreksonderwerpen:</u> eigenheid opleiding – ambities- hbo-niveau - relatie beroepenveld – internationalisering - onderzoeks dimensie -	Ir. R. Abdoel, Mr. C. Driessen, Ir. P. van Loon
09:35 – 09:45	Intern overleg		Auditteam
09:45 – 11:05	Samenhangende onderwijsleeromgeving	<u>Gespreksonderwerpen:</u> o.a. realisatie samenhangende onderwijsleeromgeving - inhoud en vormgeving programma – eigen inkleuring programma - keuze werkvormen – onderzoekslijn – stage - internationale component - beoordelen en toetsen - borging niveau - aansluiting instromers – relatie docenten beroepenveld – eigen deskundigheid docenten - opleidingsspecifieke voorzieningen. Betrokkenheid werkveld bij duale variant. <i>(met focus op de aandachtspunten vanuit de documentenanalyse. In het gesprek gaat het ook om wie de docent zelf is, hoe hij het programma uitvoert, welke contacten hij heeft met het (internationale) werkveld en vakgenoten)</i>	Ing. L. van Beukering Ir. W Broekman Ir. R. van der Graaf Drs. S. Kawarmala Ing. K. van Krijl Ing. E. van de Laak Ir. P. Leijten Ing. C. van Leuken Ing. H. Nas Ir. C. van Os E Rutjens Ir. J. Verdonchot
11:05 – 11:15	Intern overleg		Auditteam
(1 uur) 11:15 – 12:15	Gesprek studenten, o.a vanuit uit de opleidingscommissie <i>(indien meerdere varianten, dan parallel sessie)</i>	<u>Gespreksonderwerpen:</u> kwaliteit en relevantie programma - studeerbaarheid - aansluiting - toetsen en beoordelen - kwaliteit docenten - opleidingsspecifieke voorzieningen – eigen producten	D. Bierings S. Dinnissen J. Drop G. Hollander R. Hurkens A. Jones J. Kienhuis B. Pustjens O. Puts M. Schepers M. van der Sluis E. Steffann

			L. Vroomen A. van Zeeland
12:15 – 12:45	lunch auditteam	Interne terugkoppeling	
12:45 – 13:45	Spreekuur docenten/studenten		
	Rondleiding opleidingsspecifieke voorzieningen (0,5) + inzien materiaal (0,5)		Ir. P. van Loon
13:45 – 14:20	Professionalisering	<u>Gespreksonderwerpen:</u> deskundigheidsbevordering/pop docenten – onderzoek doen – lectoraat en kenniskring	Dr. Ir. Ing. C. Blokhuizen H. Kiela Ir. O. Manche Ir. H. Wagenmakers
14:20 – 14:30	Intern overleg		Auditteam
14:30 – 15:15	Examencommissie/toetscommissie	<u>Gespreksonderwerpen:</u> Bevoegdheden en taken examencommissie en toetscommissie - rol in de interne kwaliteitszorg toetsing - – resultaten – borging niveau, zowel voltijd, deeltijd als duaal (met focus op de aandachtspunten vanuit de documentenanalyse)	F. Bartelds Ing. L. van Beukering Ing. G. van der Heijden Ing. K. van Krijl
15:15 – 16:00	Gesprek vertegenwoordigers werkveld	<u>Gespreksonderwerpen:</u> contacten met opleiding over onder andere: actuele ontwikkelingen en doorvertaling naar programma - andere wensen vanuit het werkveld – eigen inkleuring opleiding - stage en begeleiding – duale variant – onderzoekscomponent - niveau	D. van der Heijden G. Knubben Ir. A. Lamers B. Stohr
	Gesprek vertegenwoordigers alumni	<u>Gespreksonderwerpen:</u> o.a. kwaliteit en relevantie van de opleiding (programma, docenten) - functioneren in de praktijk of vervolgopleiding, duale variant	Ing. D. Adamczyk Ing. J. Besson Ing. R. Jordans Ing. K. Meegdes Ing. T. Tak Ing. M. Tempelman Ing. H. Willems
16:00 – 16:15	Interne terugkoppeling		
16:15 – 16:45	Pending issues (alle gesprekspartners zijn hiervoor beschikbaar)		
	Inzien materiaal		
16:45 – 17:15	Interne terugkoppeling		
17:15	Terugkoppeling		

Werkwijze m.b.t. keuze gesprekspartners

Na overleg met de opleiding heeft het auditteam met in achtneming van de daartoe strekkende regels van de NVAO en op basis van zijn documentanalyse en de daaruit voortvloeiende specifieke aandachtspunten de keuze van de gesprekspartners vastgesteld.

Een open spreekuur maakte deel uit van het programma. Het auditteam heeft geconstateerd, dat de opleiding het open spreekuur tijdig en op correcte wijze onder de aandacht heeft gebracht van studenten en medewerkers.

BIJLAGE V Lijst geraadpleegde documenten

Lijst geraadpleegde documenten, conform richtlijn van de NVAO

- Kritische reflectie opleiding Werktuigbouwkunde
- Organigram Fontys Hogeschool Engineering
- Domeinspecifiek referentiekader en de eindkwalificaties / Schematisch programmaoverzicht.
- Inhoudsbeschrijving (op hoofdlijnen) van de programmaonderdelen, met vermelding van
 - o eindkwalificaties, leerdoelen, werkvormen, wijze van toetsen, literatuur (verplicht / aanbevolen), betrokken docent(en) en studiepunten. (semestergidsen en CLOTS-schema: competenties, leerdoelen, onderwijseenheden, toetsing en studiebelastingen)
- Onderwijs- en examenregeling – OER.
- Overzicht van het ingezette personeel en CV's docenten Werktuigbouwkunde
 - o naam, functie, omvang aanstelling, graad en deskundigheid
 - o differentiatie in graad uitgedrukt in % van het totaal.
- Overzichtslijst van *alle* afstudeerwerkstukken van de laatste twee jaar
- Overzicht externe contacten
- Rapport van de Instellingstoets Kwaliteitszorg. (Is nu even niet van toepassing.)
- Samenvatting en analyse recente evaluatieresultaten en relevante managementinformatie.
- Verslagen overleg in relevante commissies / organen.
- Documentatie over student- en docenttevredenheid.
- Toetsopgaven + beoordelingscriteria en normering (antwoordmodellen) en een representatieve selectie van gemaakte toetsen (presentaties, stageverslagen, assessments, portfolio's e.d.) en beoordelingen.
- Overzicht afstudeerwerken laatste twee jaar met beoordelingscriteria, normering en beoordelingen.
- Handboeken en overig studiemateriaal.

Het auditteam heeft de volgende eindwerkstukken van studenten beoordeeld:

	Studentnr.	Bedrijf	Opdracht	Eindcijfer
1	2114812	Frencken Mechatronics BV	Onderzoek naar prezo elektrische motoren	7
2	2122944	Nedtrain	Het juiste traject: herstellen of vervangen	8
3	2020737	Extern Fontys Engineering/ eigen onderzoek	Universele drinkunit	6
4	2113870	Panel Board Holding BV	Ontwerp en transportsysteem voor stro	8
5	2076232	WDH Hydraulics	Verbetering van de shore tension cilinder	9
6	2075510	Tridec B.V.	Redesign Hydro-vering	7
7	2144004	Widontec	Aardbeiplant sorteermachine	6
8	2074215	ASML	Onderzoek naar verbreding van het MDRC	9
9	2112607	Unisign	Montagedoorlooptijd Uniport 7000 verkorten	8
10	2113871	Inalfa RoofsysteMS	Rollo Design	8
11	2097419	CFS	Yieldinjector	7
12	2056349	Benier Nederland	Transport standaardisatie voor de deegverwerkende industrie	6
13	2074545	Panalytical	Kwaliteitsbeheersing door inzicht	7

14	2112045	Vanderlande	Energie-effiëntere motoren voor Tubtrax HS Twinbelt	7
15	2092468	Jentjens Machinefabriek BV	Ontwerp modulaire transportband	7
16	2113420	Maxima Medisch Centrum Veldhoven	Intern transport monitoring couveuse	7
17	2093464	Jentjens Machinefabriek BV	Ontwerp modulaire transportband	7
18	2154384	VDL-Klima	Ventilator testopstelling	7
19	2092434	CFS	Ontwikkeling liftsysteem EasyFry Braadoven	8
20	2114253	Ancra Systems BV	(Her)ontwerpen Lamellenbaansysteem	6
21	2061771	PDE Automotive	Simulatie uitlaatsysteem	6
22	2124571	DAF Trucks N.V.	Sound Quality 2010	9
23	2085311	Bosch VDT Tilburg	Projectverslag MTA/CVT Fiat 500	8
24	2082991	Ancra Systems BV	Skate II	7
25	2048505	TU Eindhoven	CVT toepassing bij URE	6
26	2079367	Kennis Machinefabriek	Roll loader probleem	7

BIJLAGE VI Overzicht auditteam

Samenstelling, korte functiebeschrijvingen (cv's) en onafhankelijkheidverklaringen van voorzitter, leden en secretaris

Samenstelling en expertise van het auditteam laten zich als volgt weergeven:

Panelleden	Expertise - audit - kwaliteit zorg	Expertise - onderwijs	Expertise - werkveld	Expertise - vakinhoud	Expertise - internationaal	Expertise - studentzaken
Voorzitter Ir. A.T. de Bruijn	X	X				
Werkveld- deskundige ir. M. Van der Kemp	X	X	X	X	X	
Vakdeskundige ir. M.J.A. Rijkeboer		X		X	X	
Studentlid L. van Leeuwen						X
secretaris H.R. van der Made	X	X				

Op 21 april 2011 heeft de NVAO goedkeuring gegeven aan de samenstelling van het auditteam hbo-ba Werktuigbouwkunde (#5098) – Fontys Hogescholen.

Korte functiebeschrijvingen panelleden

1	De heer ir. A.T. de Bruijn	De heer De Bruijn is senior-adviseur en partner bij Hobéon. Hij treedt zeer regelmatig op als voorzitter van auditteams in accreditatietrajecten en bij het beoordelen van EVC aanbieders.
2	De heer ir. M.J.A. van der Kemp	De heer Van der Kemp is sinds 1984 wetenschappelijk medewerker bij Thales (voorheen Hollandse Signaalapparaten) waar hij o.a. de functies bekleedde van ontwerper-constructeur, hoofd mechanisch laboratorium, hoofd werktuigbouwkundig laboratorium, development manager HW (HardWare) sensoren en systeemontwerper HW Infra en consoles en HW workpackage manager. Op dit moment is Van der Kemp werkzaam als produktmanager HW Infra in de rol van systems engineer. Sinds 2006 is hij tevens docent aan de Thales University.
3	De heer ir. M. Rijkeboer	De heer Rijkeboer is als onderwijscoördinator verantwoordelijk voor de samenhang, inhoud en kwaliteit van het curriculum van de bacheloropleiding Werktuigbouwkunde van de Universiteit Twente. Daarnaast werkt hij als docent van de vakken "Statica", "Beam A (Bachelor course in Engineering and Mathematics)" en "Vliegtuigbelastingen, Constructies en Trillingen" en als tutor van verschillende projecten binnen de bacheloropleiding Werktuigbouwkunde.
4	De heer L. van Leeuwen	De heer Van Leeuwen is derdejaars student Werktuigbouwkunde Hogeschool Utrecht

Secretaris/Coördinator

De heer H.R. van der Made	Gecertificeerd d.d. 30 september 2011
---------------------------	---------------------------------------

Formulier onafhankelijkheid en geheimhouding voorafgaand aan het beoordelingsproces

Opleidingsbeoordeling

Onafhankelijkheids- en geheimhoudingsverklaring voorafgaand aan het beoordelingsproces

Ondergetekende (naam en privé adres)

• De heer ir. A.T. de Bruijn
• Van Sieboldstraat 9; 2771 TL Boskoop

is als deskundige / secretaris gevraagd voor beoordeling van de opleiding:

Werktuigbouwkunde HBO - Bachelor

aangevraagd door de instelling:

Fontys

- Verklaart hierbij geen (familie)relaties of banden met de bovengenoemde instelling te onderhouden, als privépersoon, onderzoeker / docent, beroepsbeoefenaar of als adviseur, die een volstrekt onafhankelijke oordeelsvorming over de kwaliteit van de opleiding ten positieve of ten negatieve zouden kunnen beïnvloeden;
- Verklaart hierbij zodanige relaties of banden met de instelling de afgelopen vijf jaar niet gehad te hebben
- Verklaart strikte geheimhouding te betrachten van al hetgeen in verband met de beoordeling aan hem/haar bekend is geworden en wordt, voor zover de opleiding, de instelling of de NVAO hier redelijkerwijs aanspraak op kunnen maken.
- Verklaart hierbij op de hoogte te zijn van de NVAO gedragscode.

Plaats: Den Haag

Datum: 20/03/11

Handtekening:



Formulier onafhankelijkheid en geheimhouding voorafgaand aan het beoordelingsproces

Opleidingsbeoordeling

Onafhankelijkheids- en geheimhoudingsverklaring voorafgaand aan het beoordelingsproces

Ondergetekende (naam en privé adres)

Dhr. ir. M.J.A. van der Kemp
Hunnestraat 9 7555 WB Hengelo

is als deskundige / ~~secretaris~~ gevraagd voor beoordeling van de opleiding:

Werktuigbouw-kunde hbo-bachelor

aangevraagd door de instelling:

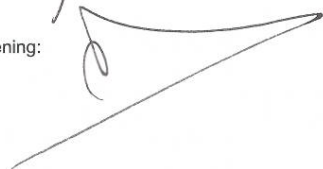
Fontys (Eindhoven)

- Verklaart hierbij geen (familie)relaties of banden met de bovengenoemde instelling te onderhouden, als privépersoon, onderzoeker / decent, beroepsbeoefenaar of als adviseur, die een volstrekt onafhankelijke oordeelsvorming over de kwaliteit van de opleiding ten positieve of ten negatieve zouden kunnen beïnvloeden;
- Verklaart hierbij zodanige relaties of banden met de instelling de afgelopen vijf jaar niet gehad te hebben
- Verklaart strikte geheimhouding te betrachten van al hetgeen in verband met de beoordeling aan hem/haar bekend is geworden en wordt, voor zover de opleiding, de instelling of de NVAO hier redelijkerwijs aanspraak op kunnen maken.
- Verklaart hierbij op de hoogte te zijn van de NVAO gedragscode.

Plaats: Hengelo

Datum: 24-3-2011

Handtekening:



Formulier onafhankelijkheid en geheimhouding voorafgaand aan het beoordelingsproces

Opleidingsbeoordeling

Onafhankelijkheids- en geheimhoudingsverklaring voorafgaand aan het beoordelingsproces

Ondergetekende (naam en privé adres)

Dhr. ir. M. Rijkeboer
Kafmolenhoek 16 7546 KV Enschede

is als deskundige / secretaris gevraagd voor beoordeling van de opleiding:

Werktuigbouwkunde hbo-bachelor

aangevraagd door de instelling:

Fontys (Venlo)

- Verklaart hierbij geen (familie)relaties of banden met de bovengenoemde instelling te onderhouden, als privépersoon, onderzoeker / docent, beroepsbeoefenaar of als adviseur, die een volstrekt onafhankelijke oordeelsvorming over de kwaliteit van de opleiding ten positieve of ten negatieve zouden kunnen beïnvloeden;
- Verklaart hierbij zodanige relaties of banden met de instelling de afgelopen vijf jaar niet gehad te hebben
- Verklaart strikte geheimhouding te betrachten van al hetgeen in verband met de beoordeling aan hem/haar bekend is geworden en wordt, voor zover de opleiding, de instelling of de NVAO hier redelijkerwijs aanspraak op kunnen maken.
- Verklaart hierbij op de hoogte te zijn van de NVAO gedragscode.

Plaats: Enschede

Datum: 25-03-2011

Handtekening:



Formulier onafhankelijkheid en geheimhouding voorafgaand aan het beoordelingsproces

Opleidingsbeoordeling

Onafhankelijkheids- en geheimhoudingsverklaring voorafgaand aan het beoordelingsproces

Ondergetekende (naam en privé adres)

Lucas van Leeuwen Oldambt 71 3524 BD

is als ^{student}deskundige / ~~secretaris~~ gevraagd voor beoordeling van de opleiding:

Werktuigbouwkunde hbo bacheloropleiding

aangevraagd door de instelling:

Fontys (Eindhoven)

- Verklaart hierbij geen (familie)relaties of banden met de bovengenoemde instelling te onderhouden, als privépersoon, onderzoeker / docent, beroepsbeoefenaar of als adviseur, die een volstrekt onafhankelijke oordeelsvorming over de kwaliteit van de opleiding ten positieve of ten negatieve zouden kunnen beïnvloeden;
- Verklaart hierbij zodanige relaties of banden met de instelling de afgelopen vijf jaar niet gehad te hebben
- Verklaart strikte geheimhouding te betrachten van al hetgeen in verband met de beoordeling aan hem/haar bekend is geworden en wordt, voor zover de opleiding, de instelling of de NVAO hier redelijkerwijs aanspraak op kunnen maken.
- Verklaart hierbij op de hoogte te zijn van de NVAO gedragscode.

Plaats: Den Haag

Datum: 29-03-2011

Handtekening:

Lucas van Leeuwen

Formulier onafhankelijkheid en geheimhouding voorafgaand aan het beoordelingsproces

Opleidingsbeoordeling

Onafhankelijkheids- en geheimhoudingsverklaring voorafgaand aan het beoordelingsproces

Ondergetekende (naam en privé adres)

H.R. VIDER MADE
STENIAWEG 2, 3702 AG ZEIST

is als deskundige / secretaris gevraagd voor beoordeling van de opleiding:

WERKTUIGBOUWKUNDE, BACHELOR

aangevraagd door de instelling:

Fontys Hogeschool

- Verklaart hierbij geen (familie)relaties of banden met de bovengenoemde instelling te onderhouden, als privépersoon, onderzoeker / docent, beroepsbeoefenaar of als adviseur, die een volstrekt onafhankelijke oordeelsvorming over de kwaliteit van de opleiding ten positieve of ten negatieve zouden kunnen beïnvloeden;
- Verklaart hierbij zodanige relaties of banden met de instelling de afgelopen vijf jaar niet gehad te hebben
- Verklaart strikte geheimhouding te betrachten van al hetgeen in verband met de beoordeling aan hem/haar bekend is geworden en wordt, voor zover de opleiding, de instelling of de NVAO hier redelijkerwijs aanspraak op kunnen maken.
- Verklaart hierbij op de hoogte te zijn van de NVAO gedragscode.

Plaats: ROU HAAZ

Datum: 11-4-2011

Handtekening:

