



# **Hogeschool van Arnhem en Nijmegen**

## **Werktuigbouwkunde**

### **hbo-bacheloropleiding, voltijd en deeltijd**

#### **Uitgebreide opleidingsbeoordeling**



## Inleiding

Dit visitatierapport bevat de beoordeling van de bestaande hbo-bacheloropleiding Werktuigbouwkunde van Hogeschool van Arnhem en Nijmegen (HAN). De beoordeling is uitgevoerd door een visitatiepanel dat door NQA in opdracht van HAN is samengesteld. Het panel is voorafgaand aan de visitatie goedgekeurd door de NVAO.

Het rapport beschrijft de bevindingen, overwegingen en conclusies van het panel. Het is opgesteld conform het *Beoordelingskader voor de uitgebreide opleidingsbeoordeling* van de NVAO (6 december 2010) en het *NQA Protocol 2011 voor de uitgebreide opleidingsbeoordeling*.

De visitatie heeft plaatsgevonden van 24 tot en met 26 mei 2011.

Het visitatiepanel bestond uit:

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

De heer ir. Th.F.J. Lenssen (domeindeskundige)

De heer ir. W.H.M. Orbons (domeindeskundige)

De heer H. Schakelaar Bc (studentlid)

Mevrouw drs. P. Göbel, auditor van NQA, trad op als secretaris van het panel.


Bij de aanvraag werd door de instelling een kritische reflectie aangeboden die naar vorm en inhoud voldeed aan de eisen van het desbetreffende beoordelingskader van de NVAO en aan de eisen van het *NQA Protocol 2011*. Het panel heeft de kritische reflectie bestudeerd en een bezoek aan de opleiding gebracht. De kritische reflectie en alle overige (mondeling en schriftelijk) verstrekte informatie hebben het visitatiepanel in staat gesteld om tot een weloverwogen oordeel te komen.


In het rapport *Alternatieve afstudeertrajecten en de bewaking van het eindniveau in het hoger onderwijs* (Inspectie van het Onderwijs, Utrecht, april 2011) heeft de inspectie van het onderwijs de opleiding Werktuigbouwkunde van de HAN als 'zorgelijk' omschreven. De zorg betreft het waarborgen van het door de studenten te realiseren eindniveau. Op verzoek van de NVAO (zie bijlage 6) heeft het panel extra tijd ingeruimd voor het bestuderen van dertig afstudeerwerkstukken (zie bijlage 2).

Op 8 juli 2011 heeft het panel een aanvullend bezoek aan de opleiding gebracht. Het heeft twaalf afstudeerwerkstukken bestudeerd van studenten die in de maand juni 2011 zijn afgestudeerd, aangevuld met negentien werkstukken uit de afgelopen anderhalf jaar.

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

Utrecht, september 2011

  
ir. J.J.M. Collette  
Panelvoorzitter

  
drs. P. Göbel  
Panelsecretaris



## Samenvatting

De hbo-bacheloropleiding Werktuigbouwkunde van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen is in mei 2011 door een panel gevisiteerd. In juni 2011 heeft een aanvullend bezoek plaatsgevonden. De opleiding bestaat uit een voltijdse en een deeltijdse variant van 240 EC. Het panel heeft de kwaliteit van beide varianten als **voldoende** beoordeeld.

### *Beoogde eindkwalificaties*

Het panel heeft vastgesteld dat de opleiding Werktuigbouwkunde van relevante competenties voor een Bachelor of Engineering uitgaat. Ook afgestudeerden, bedrijfsbegeleiders en leden van de beroepenveldcommissie vinden de competenties relevant voor de latere beroepsuitoefening. De opleiding heeft zich voor deze competenties en de beroepstaken (bijvoorbeeld het ontwerpen van een werktuig) gebaseerd op de landelijke beroeps- en opleidingscompetenties, en op het landelijke beroepsprofiel.

### *Programma*

Het panel is van mening dat de opleiding een goed en consistent programma heeft gerealiseerd waardoor studenten de vereiste competenties kunnen verwerven. Het programma is opgebouwd uit onderwijseenheden die bestaan uit een combinatie van theorie en projecten. Studenten leren hierdoor de theorie meteen in een project te gebruiken. Daarnaast krijgen studenten les in specifieke vakgebieden (mechanica, wiskunde en regeltechniek) die over een langere periode zijn uitgesmeerd. Studenten leren de praktische beroepsvaardigheden van de werktuigbouwkundige, zoals frezen en draaien, in de werkplaatsen. Door het zo zelfstandig mogelijk uitvoeren van projecten leren ze daarnaast andere vaardigheden zoals samenwerken, communiceren en planmatig werken. De beroepspraktijk leren studenten kennen in de twee stages en tijdens het afstudeeronderzoek in het vierde jaar. Het panel heeft veel waardering voor het feit dat voor studenten met een havo- of vwo-achtergrond de oriënterende stage in het eerste jaar plaatsvindt, zodat zij zich een beeld van de beroepspraktijk kunnen vormen.

In de projecten leren studenten een vraagstuk te verkennen, een programma van eisen op te stellen, verantwoorde keuzes uit alternatieven te maken, prototypes te ontwerpen en te maken, en verantwoording af te leggen in het portfolio-assessment. Voor de theorie die studenten in de projecten nodig hebben, moeten ze zowel Nederlandstalige als Engelstalige en zelfs enkele Duitstalige boeken bestuderen. De belangrijke thema's uit de werktuigbouwkunde komen op deze manier in de opleiding aan bod. Het panel vindt dat de gekozen werkvormen waarbij studenten steeds zelfstandiger moeten werken, passen bij de opbouw en bij de competentiegerichte, projectmatige aanpak.

Het panel vraagt wel aandacht voor standaardisatie van naamgeving van onderwijseenheden, blokboeken, tentamens en beoordelingsformulieren, zodat het programma voor alle betrokkenen en buitenstaanders inzichtelijker wordt.

De opleiding biedt het programma in drie versies aan:

- de standaard vierjarige versie voor havo-studenten;
- de versnelde, drieënhalfjarige versie voor vwo-studenten;
- de verkorte driejarige versie voor studenten met mbo-wtb.

Het panel heeft vastgesteld dat de opleiding veel onderneemt om de aansluiting voor studenten soepel te laten verlopen. Het panel is enthousiast over de differentiatie in leerroutes, de stages in het eerste jaar voor havisten en vwo'ers, de doorlopende leerroute vanaf het ROC en de nultoetsen en -lessen. Het panel is van mening dat de opleiding hiermee de kwaliteit van de propedeuse heeft verhoogd en maatwerk voor studenten levert. Dit maatwerk blijkt ook uit de extra aandacht die in het eerste jaar aan portfolio en assessment wordt besteed. Studenten zijn zelf verantwoordelijk voor het bewijsmateriaal in het portfolio waarmee ze hun competentiebeheersing aantonen. De studieloopbaanbegeleider adviseert een student over het wel/niet indienen van het portfolio voor een assessment. Het panel vindt dat de opleiding zich nog verder kan verbeteren door duidelijker aan te geven welke eisen zij aan bewijzen in het portfolio stelt.

### *Personeel*

Het panel heeft vast kunnen stellen dat er voldoende docenten zijn om het onderwijs te verzorgen. De docenten zijn vakinhoudelijk geschoold. Zij zijn ook goed in staat de verschillende rollen in het onderwijsproces te vervullen. De didactische kant vraagt nog enige aandacht, vanwege een aantal recent aangestelde docenten.

De opleiding beschikt over een werkend personeelsbeleid waarin afspraken worden vastgelegd en gecontroleerd. Dit beleid bleek het afgelopen jaar echter niet toereikend om problemen binnen en buiten het docentteam aan te pakken. Bij de inspectie van het onderwijs zijn klachten over het curriculum ingediend zonder dat eerst een klachtenprocedure bij de HAN was doorlopen. Het panel heeft het management geadviseerd de ontstane spanningen in het team voortvarend aan te pakken.

### *Voorzieningen*

Het panel is van mening dat de opleiding over zeer goede voorzieningen beschikt. De open werkplaats en de laboratoria zijn up to date. Het feit dat meer opleidingen van het Instituut Engineering van deze voorzieningen gebruik maken, maakt het ook mogelijk om in de toekomst tot multidisciplinaire samenwerkingen te komen. Studenten worden begeleid door een studieloopbaanbegeleider. Het panel is positief over het feit dat een begeleider niet zijn eigen student in een assessment beoordeelt, waardoor hij een echte coach voor de student kan zijn. Docenten zijn steeds op zoek naar de optimale balans tussen begeleiden en loslaten om studenten zelfstandig taken te laten uitvoeren.

### *Kwaliteitszorg*

Het instituut Engineering heeft een kwaliteitszorgbeleid dat een goede basis biedt voor de kwaliteitsbewaking binnen de opleiding. Het panel heeft bij docenten en management een sterke verbetercultuur aangetroffen, waardoor verbeteringen daadwerkelijk doorgevoerd worden. Het panel heeft waardering voor deze attitude, maar constateert ook het aantal verbeterpunten erg groot is en dat het management geen differentiatie en prioritering heeft

aangebracht. De kwaliteitsagenda waarin wordt aangegeven bij welke uitkomst de opleiding actie moet ondernemen biedt hiervoor goede mogelijkheden.

Het management overlegt met de faculteitsdirectie over kwalitatieve doelstellingen voor bijvoorbeeld toetsing en rendement. Het docententeam is en wordt betrokken bij de kwaliteit van de opleiding. De rol van de opleidingscommissie kan volgens het panel nog verder uitgebouwd worden. De examencommissie zou een proactieve rol kunnen spelen in de kwaliteit van het afstuderen, zowel inhoudelijk als procesmatig.

#### *Toetsing en gerealiseerd eindkwalificaties*

Het panel is ervan overtuigd dat de opleiding een goed toetssysteem heeft. In de onderwijseenheden worden studenten op diagnostische wijze getoetst op kennis en de toepassing daarvan in projecten en opdrachten. Tijdens een onderwijsperiode stelt de student een portfolio samen waarin hij bewijzen verzamelt om aan te tonen dat hij beschikt over de competenties voor een specifieke beroepstaak of meerdere beroepstaken. Vervolgens wordt de student in een assessment door één of twee assessoren bevraagd op aandachtspunten uit het portfolio. De student moet ter plekke laten zien dat hij over de vereiste kennis en vaardigheden beschikt.

In de afstudeerfase moet een student laten zien dat hij voor bepaalde competenties niveau drie bereikt heeft. Dit gebeurt aan de hand van een afstudeeropdracht die hij bij een bedrijf uitvoert. Deze opdracht moet relevant voor de beroepspraktijk zijn. In een afstudeerzitting verdedigt de student zijn werkstuk. Het cijfer dat door de twee assessoren wordt gegeven is onder andere gebaseerd op het rapport en de verdediging. In eerste instantie had het panel twijfel over de kwaliteit van enkele schriftelijke werkstukken. De beoordelingsformulieren boden het panel te weinig informatie over het aandeel van de mondelinge verdediging in de eindbeoordeling. Bij een tweede bezoek had de opleiding zich op dit aspect verbeterd. De beoordelingsformulieren voor de kandidaten van juni 2011 waren veel transparanter en vollediger ingevuld. De eindbeoordeling was voor het panel nu goed traceerbaar. Het panel heeft verder gezien dat de examencommissie haar rol serieus heeft opgepakt door een aantal processen inzichtelijker te maken, bijvoorbeeld de rol van de gecommiteerde en criteria voor examinatoren. Tot slot heeft de opleiding de eisen aan het afstuderen aangescherpt. Het panel heeft hierdoor het vertrouwen gekregen, dat de opleiding in staat is het gerealiseerde eindniveau van studenten te waarborgen.





## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>Basisgegevens van de opleiding</b>	11
<b>2</b>	<b>Beoordeling</b>	16
	<b><i>Beoogde eindkwalificaties</i></b>	16
	Standaard 1 Beoogde eindkwalificaties	16
	<b><i>Programma</i></b>	18
	Standaard 2 Oriëntatie van het programma	18
	Standaard 3 Inhoud van het programma	20
	Standaard 4 Vormgeving van het programma	21
	Standaard 5 Instroom	23
	Standaard 6 Studeerbaarheid	24
	Standaard 7 Duur	25
	<b><i>Personeel</i></b>	26
	Standaard 8 Personeelsbeleid	26
	Standaard 9 Kwaliteit van het personeel	27
	Standaard 10 Kwantiteit van het personeel	28
	<b><i>Voorzieningen</i></b>	29
	Standaard 11 Materiële voorzieningen	29
	Standaard 12 Studiebegeleiding	30
	<b><i>Kwaliteitszorg</i></b>	32
	Standaard 13 Evaluatie resultaten	32
	Standaard 14 Verbetermaatregelen	33
	Standaard 15 Betrokkenheid bij kwaliteitszorg	34
	<b><i>Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties</i></b>	36
	Standaard 16 Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties	36
<b>3</b>	<b>Eindoordeel over de opleiding</b>	46
<b>4</b>	<b>Aanbevelingen</b>	47
<b>5</b>	<b>Bijlagen</b>	49
	Bijlage 1: Eindkwalificaties van de opleiding	51
	Bijlage 2: Overzicht opleidingsprogramma	53
	Bijlage 3: Deskundigheden leden visitatiepanel en secretaris	55
	Bijlage 4: Bezoekprogramma	59
	Bijlage 5: Bestudeerde documenten	67
	Bijlage 6: Brief NVAO	71
	Bijlage 7: Afstudeerwerken opleiding Werktuigbouwkunde HAN	72



# 1 Basisgegevens van de opleiding

## Administratieve gegevens van de opleiding

1. Naam opleiding in CROHO	Werktuigbouwkunde
2. Registratienummer opleiding in CROHO	34280
3. Oriëntatie en niveau	Hbo-bachelor
4. Aantal studiepunten	240 EC
5. Afstudeerrichting(en)	
6. Variant(en)	Voltijd en deeltijd
7. Locatie(s)	Arnhem
8. AD-programma*	Start in september 2011
9. Registratienummer AD in CROHO	
10. Jaar vorige visitatie en datum besluit NVAO	Vorige visitatie: 26 en 27 april 2005 Besluit NVAO: 7 december 2005

\*) Associate Degree, indien van toepassing

## Administratieve gegevens van de instelling

11. Naam instelling	HAN.
12. Status instelling	Bekostigd, aangewezen of anders
13. Resultaat instellingstoets kwaliteitszorg	nvt

## Inhoudelijke informatie over de opleiding

### 14. Inhoudelijk profiel opleiding

Werktuigbouwkunde houdt zich bezig met het (her-)ontwerpen, testen, realiseren, en onderhouden van technische producten met aandacht voor de mechanische, energetische, regeltechnische en bedrijfseconomische aspecten, oftewel:

- *ontwerpen van mechanische producten, machines, energie-systemen*
- *testen: testplan opzetten, testen uitvoeren en conclusies trekken*
- *ontwerpen van een productielijn*
- *opzetten en managen van onderhoudsproces in een industriële omgeving*

De nadruk binnen de HAN-opleiding ligt op Levenscyclus bewust ontwerpen: in de HAN-opleiding WTB krijgt de student met name te maken met het (her-)ontwerpen van onderdelen, apparaten, machines of gehele (energie-)installaties. Goed ontwerpen of herontwerpen kan alleen als de ontwerper ook competenties heeft op het gebied van fabriceren, organiseren, besturen en onderhouden en er rekening gehouden wordt met milieu en kostprijs en andere economische aspecten. De student leert de problemen projectmatig aan te pakken.

In de opleiding is veel aandacht voor het 'leren leren', gericht op het later professionaliseren in de beroepspraktijk. De student leert reflecteren op de gekozen aanpak: hoe hij/zij zich nieuwe kennis, vaardigheden heeft eigengemaakt, hoe hij die heeft toegepast, hoe zijn oordelen tot stand zijn gekomen en hoe hij erover heeft gecommuniceerd.

### 15. Beoogd werkveld alumni

De alumni van HAN-WTB werken vooral in de bedrijfstakken:

- Toeleveringsbedrijf;
- Industrieel bedrijf met eigen producten;
- Zakelijke dienstverlening (ingenieursbureaus).

Concrete werkvelden hierin zijn:

- Industriële automatisering
- Advies-/ingenieursbureaus voor energie- en/of constructievraagstukken;
- Industrie met 'koude' (=werktuigbouwkundige constructies) of 'warme' (= bijv. energiesystemen, klimaatinstallaties) werktuigbouwkunde

Veel voorkomende functies zijn:

- Ontwerper;
- Ontwikkelaar;
- Tekenaar/constructeur;
- Testingenieur;
- Technisch werkvoorbereider/productie-ontwikkelaar;
- Onderhoudstechnicus;
- Technische ondersteuning voor de in- en verkoop;
- Product-engineer;
- **Projectmanager.**

### 16. Plaats opleiding in organisatiestructuur hogeschool

De opleiding WTB maakt deel uit van het instituut Engineering.

De Hogeschool bestaat uit vier faculteiten, waaronder de faculteit Techniek. Elke faculteit bestaat uit instituten. Elk instituut bestaat uit één of meer opleidingen.

Het instituut Engineering bestaat uit;

- Werktuigbouwkunde
- Elektrotechniek
- Embedded Systems Engineering
- Industrieel Product Ontwerpen
- Technische Bedrijfskunde

### 17. Belangrijkste wijzigingen in opleiding sinds vorige visitatie

#### 1. Inhoud

Mede op basis van de feedback uit het werkveld is de inhoud van de opleiding in de laatste jaren verschoven: er ligt meer nadruk op de kenniscomponent, o.a. op sterkteleer, materiaalkunde, dynamica, energietechniek, regeltechniek. Er gaat dus meer aandacht naar de ontwerpcomponent (de kennis-kant daarvan), en dat is ten koste gegaan van de algemene HBO-competenties.

De stages zijn –in het nominale programma- anders over de opleiding verdeeld: de eerste stage (oriënterende stage) is voor de helft naar de propedeuse gehaald, om de studenten zich in de propedeuse beter te laten oriënteren op het beroep en hen meer te motiveren. De andere helft van deze stage zit in het tweede jaar en de verdiepende stage is in het derde jaar beleven.

In de propedeuse werden de studenten met de verschillende vooropleidingen gemengd; de opleiding heeft er nu voor gekozen om er verschillende leerroutes van te maken. Studenten met HAVO-, VWO, en MBO-opleiding zitten nu pas in het tweede jaar bij elkaar in de groep.

#### 2. organisatie

In 2003 werd de afdeling Werktuigbouwkunde (drie opleidingen: werktuigbouwkunde, technische bedrijfskunde, industrieel product ontwerpen) samengevoegd met de afdeling Elektrotechniek (twee opleidingen: elektrotechniek, embedded systems engineering) en in 2004 kwam daar de afdeling Autotechniek bij, zij vormden toen tezamen het instituut Engineering. In 2009 is dit weer gesplitst in twee instituten: instituut Automotive (met de opleiding Autotechniek) en instituut Engineering (met de overige vijf opleidingen). In september 2009 betrok instituut Engineering de nieuwbouw op de campus in Arnhem, tot die tijd waren de opleidingen gehuisvest op drie verschillende locaties.

## Kwantitatieve gegevens over de opleiding

In- door- en uitstroomgegevens van – zo mogelijk – de laatste 6 cohorten (opgesteld in november 2010)

### Samenvatting

Werktuigbouwkunde

#### 1.1 Inschrijvingen

Rapportage Werktuigbouwkunde  
Rapportagefase O

Ingeschreven Vorm	Studiejaar						2010
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Voltijd	256	249	247	225	234	214	244
Deeltijd	161	154	155	147	138	122	117
Duaal	0	0	1	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>417</b>	<b>403</b>	<b>403</b>	<b>372</b>	<b>372</b>	<b>336</b>	<b>361</b>

#### 1.2 Instroom

Rapportage Werktuigbouwkunde  
Rapportagefase O

Ingestroomd Vorm	Studiejaar						2010
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
Voltijd	81	83	83	70	77	63	100
Deeltijd	42	34	42	38	35	35	34
Duaal	0	0	1	0	0	0	0
<b>Totaal</b>	<b>123</b>	<b>117</b>	<b>126</b>	<b>108</b>	<b>112</b>	<b>98</b>	<b>134</b>

**Cohort: instroom propedeuse eerste keer HO****2.2 Rendement propedeuse na 2 jaar**

Rapportage	Werktuigbouwkunde
Rapportagefase	P
CohortHO	1
Studiejaren	2e jaar

Rendement	Cohortjaar						
Vorm	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Voltijd	86,5%	89,7%	62,3%	69,1%	52,3%	50,9%	53,0%
Deeltijd	60,9%	50,0%	36,4%	75,0%	51,6%	61,5%	52,0%
Duaal	0,0%						
Totaal	77,6%	78,0%	56,0%	70,5%	52,1%	54,2%	52,7%

**4.2 Rendement hoofdfase na 4 jaar****Cohort: instroom hoofdfase**

Rapportage	Werktuigbouwkunde
Rapportagefase	H
Studiejaren	4e jaar

Rendement	Cohortjaar						
Vorm	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Voltijd	92,6%	85,0%	95,5%	100,0%	93,9%	86,8%	90,0%
Deeltijd	41,7%	66,7%	60,6%	55,2%	57,1%	69,0%	59,1%
Totaal	83,3%	81,3%	84,0%	80,3%	85,1%	80,5%	81,7%

**7 Studieduur afgestudeerden**

Rapportage	Werktuigbouwkunde
Rapportagefase	O
Geslaagd	1

Studiemaanden	Studiejaar						
Vorm	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Voltijd	40,2	43,2	42,1	41,5	47,0	47,0	50,8
Deeltijd	46,0	60,6	56,7	64,7	59,8	59,2	57,5
Totaal	40,3	46,4	46,3	47,2	52,7	51,4	52,7

## 8 Studieduur uitvallers

Rapportage	Werktuigbouwkunde
Rapportagefase	O
Uitgevallen	1

Studiemaanden Vorm	Studiejaar						
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Voltijd	17,1	11,1	11,6	11,4	13,2	13,5	14,1
Deeltijd	15,2	26,1	32,0	24,1	20,7	26,2	16,5
Duaal				17,0			
Totaal	15,7	18,3	19,3	16,4	16,0	18,3	15,2

## 2.2 bis Rendement propedeuse na 2 jaar

**Cohort: instroom propedeuse**

Rapportage	Werktuigbouwkunde
Rapportagefase	P
Studiejaren	2e jaar

Rendement Vorm	Cohortjaar						
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Voltijd	84,5%	91,5%	67,9%	66,3%	54,5%	45,7%	53,3%
Deeltijd	62,5%	55,6%	47,6%	63,6%	50,0%	61,1%	40,6%
Duaal	0,0%				0,0%		
Totaal	75,8%	77,6%	61,0%	65,5%	52,6%	50,9%	49,5%

De gerealiseerde docent:student ratio bedraagt 1: 27, uitgaande van 361 studenten en 13, 3 fte docenten in vaste dienst (kernteam WTB + structurele inhuur van andere opleidingen).

Gemiddeld aantal contacturen per fase van de studie:

In de lesweken:

In propedeuse: gemiddeld 24 contacturen per week

In hoofdfase: gemiddeld 19-20 contacturen per week

In verdiepende stage en afstuderen: gemiddeld 40 klokuren per week (full time op bedrijf)

Het gemiddeld aantal contacturen in een minor is afhankelijk van de minor die gekozen wordt.

Een contactuur/lesuur duurt 45 minuten.

## 2 Beoordeling

Het visitatiepanel beschrijft hieronder per standaard van het NVAO beoordelingskader de bevindingen, overwegingen en conclusies. Het eindoordeel over de opleiding volgt in hoofdstuk 3.

De opleiding werktuigbouwkunde bestaat uit een voltijds en een deeltijds programma die dezelfde inhoud hebben. Daar waar deze varianten van elkaar verschillen, zal dit in de tekst worden vermeld.

### Beoogde eindkwalificaties

#### Standaard 1 Beoogde eindkwalificaties

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

#### Bevindingen

De nadruk in de opleiding Werktuigbouwkunde ligt op het ontwerpen van werktuigbouwkundige systemen waarbij de hele levenscyclus van een product wordt betrokken. Studenten worden opgeleid om de volgende beroepstaken te kunnen uitvoeren: het ontwerpen van een werktuig, het maken van een werk- en productievoorbereiding, het ontwikkelen en testen van een prototype, het inrichten van werktuigbouwkundige processen en het ontwerpen van werktuigbouwkundige productvarianten/applicatiebouw. Daarvoor moeten de studenten aan het eind van de opleidingen de volgende majorcompetenties beheersen:

1. handelen vanuit een brede, multidisciplinaire basis;
2. opstellen van een programma van eisen;
3. ontwerpen;
4. inrichten en optimaliseren;
5. beheren en onderhouden;
6. leiding geven;
7. planmatig werken;
8. samenwerken;
9. communiceren/adviseren;
10. professionalisering/zelfsturing.

Het panel vindt deze competenties passend voor de hbo-bachelor werktuigbouwkundige.



De opleiding gebruikt drie niveaus om de competenties in te delen: van beginnend en onder begeleiding, via gevorderd en meer zelfstandig naar de beginnende, zelfstandige professional. In het document *Relatie Eindkwalificaties opleiding Werktuigbouwkunde HAN en Dublin Descriptoren* (z.j.) beschrijft de opleiding hoe de majorcompetenties zich verhouden tot de Dublin descriptoren, waarmee zij het bachelorniveau van de opleiding aantoont.

De curriculumcommissie van de opleiding heeft zich voor deze competenties en beroepstaken gebaseerd op twee landelijke documenten: *Beroeps- en opleidingscompetenties van de werktuigbouwkundig ingenieur* (Werkgroep Competent W, januari 2002) en *Profiel van de Bachelor of Engineering, Generieke competenties voor de sturende, voortbrengende en ondersteunende processen in het domein van de bachelor of engineering* (Werkgroep Bachelor of Engineering Competenties, 2006), waarin ook de internationale beschrijvingen voor de 'Engineer' zijn meegenomen. Beide documenten zijn via de HBO-raad gevalideerd door het werkveld. De curriculumcommissie heeft de opleidingscompetenties in samenwerking met de beroepenveldcommissie opgesteld. Uit evaluaties onder alumni en bedrijfsbegeleiders blijkt dat de majorcompetenties herkenbaar en relevant zijn.

De standaarden uit *Beroeps- en opleidingscompetenties van de werktuigbouwkundig ingenieur* blijken voor de opleidingen werktuigbouwkunde lastig hanteerbaar te zijn, waardoor iedere opleiding haar eigen competenties heeft geformuleerd. Momenteel worden de landelijke, generieke domeincompetenties herzien. Verder is er een internationaal framework bij het EQF in ontwikkeling. De opleiding houdt de vinger aan de pols om snel op deze nieuwe ontwikkelingen te kunnen inspelen.

In september 2011 start de opleiding met een associate degreeprogramma gericht op het bereiken van de competenties voor constructeur. Gezien het feit dat deze opleiding nog niet van start is gegaan, wordt zij niet in deze visitatie beoordeeld.

### **Overwegingen**

Het panel is van mening dat de opleiding uitgaat van de relevante bachelorcompetenties voor de functies waarin de afgestudeerde terecht komt. Ook uit de reacties van afgestudeerden en bedrijfsbegeleiders, en uit het overleg met de beroepenveldcommissie blijkt dat de competenties relevant voor de latere beroepsuitoefening zijn.

### **Conclusie**

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

# Programma

## Standaard 2 Oriëntatie van het programma

*De oriëntatie van het programma waarborgt de ontwikkeling van vaardigheden op het gebied van wetenschappelijk onderzoek en/of de beroepspraktijk*

### Bevindingen

Het curriculum van de opleiding is opgebouwd uit onderwijseenheden (OWE's), die bestaan uit theorie, vaardigheden en een opdracht of project rondom één of twee beroepstaken. De curriculumcommissie bepaalt de kaders van het opleidingsprogramma met de onderwerpen en het niveau van de onderwijseenheden. De OWE-coördinatoren stellen de context vast waarin de student in een OWE aan de slag gaat. Binnen de OWE geven de vakdocenten inhoud aan de vakken. Het panel is van mening dat de docenten zich goed bewust zijn van de balans tussen het aanbieden van specifieke theorie en het toepassen van theorie in een project.

In de OWE *Het ontwerpen van een energiehuishouding* maken studenten bijvoorbeeld een energie- en luchtbehandelingsinstallatie in het kader van de beroepstaak het ontwerpen van een werktuig. Zij verzamelen informatie om vervolgens met behulp van een warmtelast- en koellastberekening te bepalen hoeveel verwarmings- respectievelijk koelvermogen de te ontwikkelen luchtbehandelingsinstallatie moet kunnen leveren voor een behaaglijk klimaat. Studenten ontwerpen daarna de verschillende delen van de installatie en stellen het energieverbruik en de aanschafkosten vast. Studenten stellen verscheidene beroepsproducten op, zoals een technisch programma van eisen, bestekken, regeltechnische beschrijving en een projectrapport. Parallel aan dit project krijgen studenten les in stromingsleer, thermodynamica, regeltechniek en energietechniek. In een assessment toont de student aan dat hij de vereiste competenties voor deze OWE beheerst (zie standaard 16).

In het eerste jaar krijgen studenten gesimuleerde casussen aangeboden. In de hoofdfase maakt de opleiding gebruik van real life casussen, bijvoorbeeld:

Opdracht:

- Ontwikkeling draadbuigkop
- Ontwikkeling prototype universeel afval-inzamelsysteem
- Ontwikkeling zelfrijdende doorzaaimachine
- Rietbinder
  
- Verbetering Electro Tuk-Tuk
- Handling JIB
- Ontwikkeling Klimaatinstallatie
- Ontwerp inpakmachine

Aangeleverd door:

Dynobend  
Rimetaal  
Vredo  
Landschapsbeheer  
Noord-Nederland  
Tuk-Tuk company  
ing. bureau Fortan/Excalibur  
Reed Business  
Langenpac

Om studenten voor te bereiden op de beroepspraktijk worden bedrijven en bedrijfsbeurzen bezocht. De echte praktijk leren studenten kennen in de twee stages en tijdens het afstudeeronderzoek in het vierde jaar. Het panel heeft veel waardering voor het feit dat voor studenten met een havo- of vwo-achtergrond de oriënterende stage (deels) in het eerste jaar plaatsvindt, zodat zij zich een beeld van de beroepspraktijk kunnen vormen. In de werkplaatsen leren studenten met verschillende machines werken (frezen, draaien), zodat ze in aansluiting op de theorie zelf een prototype kunnen maken. Studenten geven in evaluaties aan redelijk tevreden tot positief over de relatie met de beroepspraktijk te zijn.

Onderzoek komt volgens de opleiding in alle OWE's aan bod in de vorm van het verkennen van een vraagstuk, een programma van eisen opstellen, verantwoorde keuzes uit alternatieven kunnen maken, prototypes kunnen ontwerpen en maken, en verantwoording afleggen in het portfolio-assessment (zie standaard 16). Het panel is het met de opleiding eens dat deze onderzoekscomponenten duidelijker in de indicatoren verwoord mogen worden, zodat deze aanpak ook in de afstudeerwerken beter tot uitdrukking komt (zie standaard 16). De gekozen aanpak waarbij studenten hun keuzes moeten verantwoorden komt volgens deeltijdse studenten overeen met de praktijk in het bedrijfsleven.

Er bestaat geen (inter)nationale body of knowledge and skills voor de opleiding werktuigbouwkunde. Wel kent het vakgebied internationaal gangbare vakliteratuur die in de opleiding ook wordt gebruikt. Er staan Engelse en Duitse standaardwerken in Nederlandse vertaling op de lijst. Het panel is van mening dat de literatuur waar de studenten mee in aanraking komen, relevant is. In het opleidingsstatuut (*Werktuigbouwkunde, Opleidingsstatuut voor de bacheloropleidingen van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen voor het studiejaar 2010-2011*) is per OWE de literatuur opgenomen. Studenten krijgen les van een informatiespecialist om zelf relevante literatuur te vinden. Uit evaluaties blijkt dat studenten tevreden zijn over de actualiteit van het programma.

### **Overwegingen**

Het panel is ervan overtuigd dat studenten voldoende beroeps- en andere vaardigheden leren waaraan in de competenties wordt gerefereerd. Naast de praktische vaardigheden in de werkplaatsen, leren studenten door het zo zelfstandig mogelijk uitvoeren van projecten om samen te werken, te communiceren en planmatig te werken. Door de opzet van de OWE's leren studenten de theorie meteen in een project te gebruiken. Het panel is positief over de wijze waarop de opleiding studenten al in een vroeg stadium kennis met de beroepspraktijk laat maken.

### **Conclusie**

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

## Standaard 3      Inhoud van het programma

*De inhoud van het programma biedt studenten de mogelijkheid om de beoogde eindkwalificaties te bereiken.*

### **Bevindingen**

De curriculumcommissie bepaalt welke competenties en bijbehorende indicatoren op welk niveau in het programma aan bod komen. De OWE-coördinatoren definiëren de leerdoelen die in de blokboeken zijn opgenomen, zoals het panel heeft gezien. Samen met de docenten bewaakt de coördinator van een blok de samenhang binnen een OWE. In het opleidingsstatuut (*Werktuigbouwkunde, Opleidingsstatuut voor de bacheloropleidingen van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen voor het studiejaar 2010-2011*) is in de beschrijving van de OWE's onder andere opgenomen: competenties en indicatoren, ingangseisen en relatie met voorafgaande OWE's, en een algemene omschrijving van de inhoud van het blok.

De opleiding biedt het programma in drie versies aan:

- de standaard vierjarige versie voor havo-studenten;
- de versnelde, drieënhalfjarige versie voor vwo-studenten;
- de verkorte driejarige versie voor studenten met mbo-wtb.

De vwo-studenten krijgen in het eerste jaar een voor hen uitdagender programma aangeboden, doordat er al onderdelen uit de hoofdfase in zijn opgenomen. Hierdoor kunnen deze studenten de studie met een half jaar verkorten. De onderwijseenheden zijn dezelfde als in het standaardprogramma, maar worden soms in een andere volgorde aangeboden. Voor mbo'ers zijn de OWE's in het eerste jaar meer naar deze doelgroep toegeschreven, hoewel de inhoud weer overeenkomt met de standaardversie.

In het eerste jaar volgen havo- en vwo-studenten een oriënterende stage van achttien weken. In het derde jaar is een stage van eveneens achttien weken opgenomen. De mbo-studenten zijn vrijgesteld van de oriënterende stage, een deel van de tweede stage en van twee specifieke onderwijseenheden (bijvoorbeeld mechanisch ontwerpen), omdat zij dit al in de vooropleiding hebben gehad. In het derde jaar volgen de studenten naast de stage een vrij te kiezen minor. De student moet zijn keuze voor een minor in zijn POP beargumenteren en de studieloopbaanbegeleider controleert of er geen overlap met onderdelen uit het majorprogramma is. In het laatste jaar voeren studenten een opdracht in een bedrijf uit. Tijdens de afstudeerzitting moeten zij het rapport hierover verdedigen.

De belangrijkste beroepstaken, ontwerpen en inrichten, komen gedurende de opleidingen een aantal keren op verschillende niveaus en in verschillende contexten aan bod. Binnen een onderwijseenheid komt de student in aanraking met theorie die hij nodig heeft om het project tot een goed einde te brengen. Daarnaast heeft de opleiding een aantal theoretische leerlijnen ingesteld voor de vakken mechanica, wiskunde en regeltechniek, omdat deze vakken tot de kern van de werktuigbouwkunde behoren en meestal veel oefening van studenten vragen. Op basis van signalen uit de beroepspraktijk is de aandacht meer op de ontwerpcompetentie komen te liggen. Vakken als sterkteleer, materiaalkunde en dynamica hebben meer nadruk gekregen ten koste van de algemene hbo-competenties.

De opleiding heeft het vak corrosie toegevoegd om enige scheikunde in het programma te krijgen. Het panel ziet liever dat corrosie onder duurzaamheid wordt geplaatst. De technieken blijven hetzelfde, maar worden in een breder kader behandeld. Het panel vindt dat het programma inhoudelijk consistent en logisch is opgebouwd en aansluit bij het werken in de beroepspraktijk. De vakinhoudelijke thema's sluiten aan bij wat van een werktuigbouwkundige mag worden verwacht. Dit blijkt ook uit de reacties van afgestudeerden in enquêtes, en ook uit de gesprekken met studenten.

Het panel heeft enige moeite gehad om het programma te doorgronden. De benaming van de onderwijseenheden, de vele relaties die worden toegelicht en de verschillende versies van het programma maakten het er niet eenvoudiger op. Tijdens de gesprekken met het management, docenten en studenten is deze complexiteit besproken en herkend. De opleiding wil graag een doorzichtiger programma creëren door standaardisatie van naamgeving, blokboeken, tentamens en beoordelingsformulieren. Verder blijken de docenten een verbeteringsgerichte attitude te hebben, waardoor zij na een evaluatie snel veranderingen in bijvoorbeeld blokboeken doorvoeren. Dit heeft tot gevolg dat nummering en naamgeving gaan verschillen. Het panel waardeert deze houding, maar vraagt prioriteit voor een duidelijker presentatie van het programma.

### **Overwegingen**

Het panel is van mening dat de opleiding een goed en consistent programma heeft gerealiseerd waardoor studenten in staat worden gesteld om de vereiste eindkwalificaties te verwerven. De belangrijke thema's uit de werktuigbouwkunde komen in de opleiding aan bod. In de gesprekken hebben studenten hun waardering voor het programma uitgesproken. Het panel is zeer te spreken over de combinatie van theorie en projecten in een OWE met daarnaast leerlijnen voor specifieke vakgebieden. Op grond hiervan vindt het panel dat de opleiding op deze standaard meer dan basiskwaliteit laat zien. Het panel vraagt wel aandacht voor standaardisatie van naamgeving van OWE's, blokboeken, tentamens en beoordelingsformulieren, zodat het programma inzichtelijker wordt.

### **Conclusie**

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

## **Standaard 4      Vormgeving van het programma**

*De vormgeving van het programma zet aan tot studeren en biedt studenten de mogelijkheid om de beoogde eindkwalificaties te bereiken*

### **Bevindingen**

De opleiding gaat uit van competentiegericht onderwijs, waarbij studenten geacht worden steeds zelfstandiger opdrachten te kunnen uitvoeren. Dat betekent dat de begeleiding van studenten langzaam wordt afgebouwd. De opdrachten en beroepsproducten die studenten moeten uitvoeren, worden in steeds algemenere termen omschreven. Uiteindelijk moet de

student in staat zijn om zelf verantwoordelijkheid te nemen voor de inhoud en het proces. Dan heeft hij het niveau van de beginnende beroepsbeoefenaar bereikt. De opleiding heeft de didactische vormgeving voor deeltijdse studenten aangepast, omdat zij al zelfstandiger zijn en het beroepenveld kennen, doordat zij daar werkzaam zijn. Deze studenten krijgen minder lessen en minder begeleiding.

De opleiding hanteert een diversiteit aan werkvormen: taakgericht onderwijs, projectonderwijs, practica, vakonderwijs met hoor- en werkcolleges, tutorbijeenkomsten, stages en zelfstudie. Een belangrijk aspect van deze opleiding is dat studenten leren werken met een portfolio waarin zij bewijzen verzamelen om aan te tonen dat zij over bepaalde competenties beschikken. Deze bewijzen kunnen voortkomen uit de opdrachten en diagnostische toetsen uit een OWE, maar een student mag ook zelf andersoortig bewijs aandragen, mits het voldoet aan de indicatoren van een competentie. Wanneer een student een project of toets niet met voldoende resultaat afrondt, dan moet hij aanvullend bewijs moeten verzamelen of op een later moment de toets herkansen. Het panel heeft vastgesteld dat studenten zich hier zeer bewust van zijn en dat het meestal een behoorlijke inspanning vraagt om dat extra bewijs te leveren. Het panel heeft echter ook vastgesteld dat het voor studenten, zeker in het begin, niet duidelijk is wat de bedoeling van een portfolio is en welke eisen er voor het samenstellen ervan gelden.

De opleiding biedt de theorie waarover studenten moeten beschikken op verschillende manieren aan. In het eerste jaar zijn de groepen naar vooropleiding samengesteld, waardoor docenten beter op de voorkennis van studenten kunnen inspelen. In een onderwijseenheid werken studenten aan een project en krijgen ze tegelijkertijd de benodigde theorie in colleges aangereikt. Sommige theoretische vakken vragen meer oefening van studenten. Deze vakken (bijvoorbeeld mechanica, wiskunde en regeltechniek) worden gedurende een langere periode in leerlijnen aangeboden. Verder heeft de opleiding de indicatoren aangescherpt waardoor de kenniscomponent daar nadrukkelijker in is opgenomen.

In projecten werken studenten soms individueel, maar vaak in tweetallen of kleine groepen. In de tutorbijeenkomsten bespreken ze elkaars werk, zodat ze van elkaar leren. Studenten kunnen moeilijk meeliften, omdat ze in hun portfolio een reflectieverslag opnemen waarin ieders aandeel in een project wordt beschreven. Verder moeten ze in het portfolio-assessment (zie standaard 16) laten zien dat ze de competenties beheersen.

### **Overwegingen**

Het panel vindt dat de gekozen werkvormen waarbij studenten steeds zelfstandiger moeten werken, passen bij de opbouw en bij de projectmatige aanpak. Het panel is positief over het feit dat studenten zelf verantwoordelijk zijn voor het bewijsmateriaal in het portfolio waarmee ze hun competentiebeheersing aantonen. De studieloopbaanbegeleider adviseert een student over het wel/niet indienen van het portfolio. Deze manier van werken sluit goed aan bij het competentiegerichte onderwijs dat de opleiding nastreeft. Dat dit goed werkt blijkt uit evaluaties en reacties van afgestudeerden en het werkveld, omdat deze studenten in de praktijk goed functioneren. In de uitvoering van het portfolio kan de opleiding volgens het panel nog wel enige verbeteringen doorvoeren. Studenten kunnen beter geïnformeerd

worden over de eisen en de soorten bewijs. Docenten kunnen nog beter afstemmen over waaraan het portfolio moet voldoen.

### **Conclusie**

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

## **Standaard 5          Instroom**

*Het programma sluit aan bij de kwalificaties van de instromende studenten.*

### **Bevindingen**

De opleiding hanteert de wettelijke, landelijke toelatingseisen voor zowel de voltijdse als de deeltijdse opleiding. Zoals in standaard 3 al is beschreven heeft de opleiding voor de voltijdse studenten met een vwo-, havo- of mbo-achtergrond verschillende routes. Hierdoor sluit de propedeuse beter aan op de beginsituatie van de studenten. Zo maken havo- en vwo'ers door een stage in het eerste jaar snel kennis met het beoogde beroepenveld, terwijl mbo'ers een deel van de stage vrijgesteld krijgen. Studenten geven aan deze aanpak te waarderen.

De opleiding voert met studenten met een afwijkend instroomprofiel een toelatingsgesprek om te bepalen welke leerroute het meest geschikt is. Met deeltijdse studenten wordt altijd een toelatingsgesprek gevoerd. In deze gesprekken wijst de opleiding de student op de mogelijkheid van voorbereidende cursussen wiskunde, techniek en taalvaardigheden. Uit het gesprek met studenten blijkt dat studenten deze voorbereiding waarderen. De opleiding heeft een 21+-regeling voor studenten die ouder zijn dan 21 jaar en niet aan de toelatingseisen voldoen. Op basis van een assessment bepaalt de opleiding de geschiktheid van deze student en welke leerroute hij het beste kan volgen.

De opleiding werkt in het DOLTENG-programma samen met een aantal ROC's in de regio aan een doorlopende leerlijn techniek. HBO-docenten verzorgen lessen voor ROC-leerlingen op de HAN om de aansluiting op de propedeuse voor te bereiden.

Tijdens de eerste twee weken van de propedeuse volgen studenten een introductieprogramma om de overgang te vergemakkelijken. Studenten krijgen uitleg over de wijze van werken in de onderwijseenheden en krijgen een opdracht waarin ze alle fasen van een ontwerp doorlopen. In de propedeuse worden niet twee maar vier assessments afgenomen, om de studenten aan deze systematiek te laten wennen. Tijdens het introductieprogramma legt de studieloopbaanbegeleider met studenten met een functiebeperking afspraken vast.

De opleiding vindt het propedeuserendement van vijftig procent laag. Studenten die uitvallen, vinden de opleiding meestal te theoretisch. De opleiding heeft de laatste jaren acties ondernomen om het rendement te verbeteren. De propedeuse is zwaarder gemaakt.

Er zijn snuffelstages in het eerste jaar opgenomen. Studenten moeten aan het begin van het eerste jaar een nultoets afleggen voor Nederlands, Engels en wiskunde. Wanneer zij die niet halen moeten zij de lessen volgen tot zij de toets wel voldoende maken. De leerroutes zijn gedifferentieerd naar vooropleiding. De eerste resultaten lijken positief.

### **Overwegingen**

Het panel heeft vastgesteld dat de opleiding veel onderneemt om de aansluiting voor studenten soepel te laten verlopen. Het panel is enthousiast over de differentiatie in leerroutes, de stages in het eerste jaar voor havisten en vwo'ers, de doorlopende leerroute vanaf het ROC en de nultoetsen en –lessen. Het panel is van mening dat de opleiding hiermee de kwaliteit van de propedeuse heeft verhoogd en maatwerk voor studenten levert. De opleiding stijgt met deze aanpak boven de basiskwaliteit uit.

### **Conclusie**

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

## **Standaard 6          Studeerbaarheid**

<i>Het programma is studeerbaar.</i>
--------------------------------------

### **Bevindingen**

De opleiding heeft een aantal uitgangspunten geformuleerd om de studeerbaarheid te bewaken:

- niet twee, zware, theoretische vakken achter elkaar roosteren;
- geen zware, theoretische vakken op het eind van de dag plaatsen;
- niet voor een enkel vak naar school moeten komen;
- geen rooster met veel tussenuren;
- niet meer dan vier uur college zonder tussenuur.

De opleiding werkt met perioden van negen weken waarin studenten een portfolio samen moeten stellen. De vormende, diagnostische toetsen worden in de zesde of zevende week afgenomen. De student ontvangt de feedback op de toetsen aan het begin van de negende week, zodat hij de toets als bewijs in zijn portfolio op kan nemen. De assessments zijn in de propedeuse strak geregeld om te voorkomen dat een student achterstand oploopt. In de voltijd wordt een OWE twee keer per jaar aangeboden, waardoor studievertraging kan worden voorkomen. Elk half jaar stelt de student in overleg met de studieloopbaanbegeleider een studiecontract op met afspraken over te volgen OWE's en af te leggen assessments.

Het gemiddeld aantal contacturen bedraagt twintig uur per week. Studenten gaven aan dat de studiebelasting dertig tot vijftig uur bij de voltijd is en twintig uur bij de deeltijd.



Wanneer een student tijdens een OWE tegen problemen aanloopt, kan hij contact opnemen met de docent of de OWE-coördinator. Voor andere vragen en problemen kan hij terecht bij de studieloopbaanbegeleider. Studenten met een functiebeperking krijgen geen afwijkende begeleiding. De opleiding streeft ernaar iedere student de voor hem noodzakelijke begeleiding te geven. De opleiding is klein en flexibel waardoor problemen snel opgelost kunnen worden. Sinds kort werkt de opleiding met lotgenotencontact. Studenten die studieovertraging hebben opgelopen, worden bij elkaar geplaatst om gezamenlijk de problemen aan te pakken. Het panel heeft waardering voor dergelijke initiatieven.

Voor deeltijdse studenten blijkt de vierjarige opleiding zwaar te zijn. De opleiding biedt daarom vanaf 2011 de mogelijkheid aan om een associate degree te halen in het onderwerp 'constructie'.

Uit evaluaties blijkt dat studenten tevreden zijn over de bereikbaarheid en behulpzaamheid van docenten, maar niet over de reactie op hun klachten (zie ook standaard 15). De laatste uitkomst behoeft nader onderzoek.

### **Overwegingen**

Het panel is van mening dat de opleiding adequate maatregelen treft om de studeerbaarheid van het programma te vergroten. Voorbeelden daarvan zijn de strakke organisatie van de propedeuse, de extra assessments, het studiecontract, het lotgenotencontact, en ook de nieuwe associate degree-opleiding.

### **Conclusie**

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

## **Standaard 7      Duur**

*De opleiding voldoet aan wettelijke eisen met betrekking tot de omvang en de duur van het programma.*

### **Bevindingen**

De opleiding kent drie verschillende leerroutes in de voltijd die allemaal 240 EC omvatten. Een studiejaar bevat normaal gesproken 60 EC. Studenten met een vwo-achtergrond kunnen in het eerste jaar meer studiepunten behalen door het volgen van een stage naast het reguliere programma. Studenten met een mbo-werktuigbouwkunde kunnen via een instroomassessment vrijstellingen krijgen waardoor zij de opleiding in drie jaar kunnen afronden (*Werktuigbouwkunde, Opleidingsstatuut voor de bacheloropleidingen van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen voor het studiejaar 2010-2011*).

De deeltijdse opleiding kent eveneens 240 EC, waarvan de student er zestig via een instroomassessment vrijgesteld kan krijgen.

## Overwegingen

Het panel heeft vastgesteld dat de opleiding voldoet aan de wettelijke eis van 240 EC voor een bacheloropleiding.

## Conclusie

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

## Personeel

### Standaard 8      Personeelsbeleid

<i>De opleiding beschikt over een doeltreffend personeelsbeleid.</i>
--

## Bevindingen

Elk jaar heeft de directeur en/of de opleidingscoördinator een functioneringsgesprek met een medewerker. Tijdens het gesprek komen de verschillende rollen die een docent kan vervullen en mogelijkheden voor deskundigheidsbevordering aan de orde. Afspraken worden in het dossier vastgelegd. In het volgende gesprek wordt het resultaat van de afspraken besproken. Het panel heeft enkele dossiers ingezien en heeft vastgesteld dat deze op orde zijn. De leidinggevende legt de jaarlijkse beoordeling van de werknemer vast op het R&O-formulier.

Het afgelopen jaar werd het management geconfronteerd met enkele problemen binnen het docententeam die uiteindelijk aanleiding zijn geweest voor het onderzoek van de inspectie van het hoger onderwijs (zie standaard 9 en het addendum). Het systeem van functionerings- en beoordelingsgesprekken heeft in deze specifieke situatie niet het gewenste effect gehad. Het panel is van mening dat het management sneller en effectiever had mogen ingrijpen, zodat docenten zich weer op hun kerntaak hadden kunnen concentreren. Het panel heeft in juli een aanvullend onderzoek bij de opleiding gedaan. Het heeft toen van docenten vernomen dat een teamcoach is gestart met het in kaart brengen van de problematiek. Het panel vindt het van belang dat het management vervolgens het probleem adequaat oplost.

Voor docenten is tijd gebudgetteerd om zich bij te scholen of verder te professionaliseren. Tijdens de gesprekken met docenten werden als voorbeelden genoemd: een opdracht voor een bedrijf uitvoeren, CAD-cursussen volgen, participeren in projecten van het expertisecentrum of bij een lectoraat. De opleiding organiseert jaarlijks een aantal studiedagen over bijvoorbeeld competenties op school en in de praktijk, onderzoek en assessmenttrainingen. Docenten kunnen aangeven waar ze behoefte aan hebben.

Nieuwe docenten zijn meestal afkomstig uit het bedrijfsleven. In de laatste vier jaren waren dat zes van de zeven docenten. Alle nieuwe docenten volgen in hun eerste of tweede jaar een cursus voor pedagogisch-didactische bekwaamheid. De opleiding huurt ook expertise in bij andere opleidingen. Voor elke vacature voor nieuwe docenten wordt een sollicitatiecommissie benoemd met daarin docenten van de opleiding.

### **Overwegingen**

Het panel heeft vast kunnen stellen dat de opleiding in het algemeen over een werkend personeelsbeleid beschikt waarin afspraken worden vastgelegd en gecontroleerd. Het beleid bleek het afgelopen jaar niet toereikend om de problemen binnen het docentteam op te lossen. Het panel vindt het de taak van het management om deze problemen op korte termijn aan te pakken. Het docententeam kan, wanneer het onderling vertrouwen is hersteld, weer optimaal functioneren.

### **Conclusie**

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

## **Standaard 9            Kwaliteit van het personeel**

*Het personeel is gekwalificeerd voor de inhoudelijke, onderwijskundige en organisatorische realisatie van het programma.*

### **Bevindingen**

De opleiding heeft in een kwalificatiematrix laten zien welke docenten voor welke vakgebieden geschikt zijn. Uit de gesprekken met de docenten is gebleken dat docenten in de propedeuse veel vakken mogen geven, maar dat in de hogere jaren iedere docent zijn eigen specialisme heeft. Studenten gaven in de gesprekken aan tevreden te zijn over de vakinhoudelijke kwalificaties van de docenten. Zij waren iets minder te spreken over de pedagogisch-didactische kwaliteiten van sommige docenten.

Docenten vervullen verschillende rollen binnen het onderwijsprogramma. Naast de docentrol waarin hij de vakinhoudelijke deskundige is die zijn vakkennis aan studenten moet overdragen, is hij nu ook procesbegeleider van een project, assessor om de competenties van een student te beoordelen en studieloopbaanbegeleider. Gezien de beperkte omvang van het docententeam, vervullen veel docenten al deze rollen. Zij worden daarvoor apart getraind (assessmenttrainingen, pedagogisch-didactische aantekening). Docenten komen in intervisiebijeenkomsten bij elkaar om de verschillende rollen te bespreken.

Tijdens het bezoek heeft het panel de spanning in het docententeam gevoeld naar aanleiding van het rapport van de inspectie van het onderwijs (*Alternatieve afstudeertrajecten en de bewaking van het eindniveau in het hoger onderwijs*, Inspectie van het Onderwijs, Utrecht, april 2011) en recente publicaties in de pers. Het panel heeft tijdens het bezoek in een apart gesprek met het management over deze problematiek gesproken.

Het management heeft zijn zorg geuit over de effecten van deze publicaties op het docententeam. Toch heeft het panel een goed werkend team aangetroffen dat zich met verve voor de opleiding inzet en wil blijven inzetten. Het panel hoopt dat intern spoedig de rust wordt gevonden die noodzakelijk is om de opleiding te verzorgen.

### **Overwegingen**

Het panel is van mening dat de docenten vakinhoudelijk in voldoende mate zijn geschoold. Zij zijn goed in staat de verschillende rollen in het onderwijsproces te vervullen. Wel mag de opleiding nog meer aandacht schenken aan de didactische kwaliteiten van docenten.

### **Conclusie**

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

## **Standaard 10      Kwantiteit van het personeel**

*De omvang van het personeel is toereikend voor de realisatie van het programma.*

### **Bevindingen**

Bij de opleiding werkt een kernteam van zestien docenten voor dertien fte. Daarnaast huurt de opleiding structureel (maar wel voor kleine omvang) docenten van andere opleidingen in en worden er incidenteel flexdocenten (ook voor kleine omvang) van buiten ingehuurd. Er zijn 244 voltijdse en 117 deeltijdse studenten. De docent-studentratio is 1:27. Daarmee voldoet de opleiding aan de hogeschoolnorm voor een technische opleiding van 1:27. Het aantal studenten per fte neemt langzaam toe. De leeftijdsopbouw van het docententeam is gevarieerd.

De opleiding geeft in de kritische reflectie aan dat er meer docenttijd nodig is om te voldoen aan de individuele benadering van studenten en de maatwerktrajecten. De werkdruk voor docenten is hoog, doordat zij betrokken zijn en ingaan op de behoefte van een student aan begeleiding. De opleiding wil de administratieve processen rondom het onderwijs beperken om de docenten minder te belasten.

De werkdruk leidt niet tot problemen. Zo ligt het ziekteverzuim op slechts drie procent. De docenten geven ook aan dat ze een perfectionistische attitude hebben, gericht op verbeteren, vernieuwen en afstemmen. Het afnemen van de assessments beschouwen ze als een belangrijke taak die met name bij afwijkend bewijsmateriaal veel aandacht vraagt. Toch ervaren zij geen stress. Dit komt volgens de docenten onder andere doordat zij hun taken flexibel in kunnen (laten) plannen.

Het panel heeft van studenten vernomen dat zij met vragen altijd bij de opleidingscoördinator terecht kunnen. Docenten zijn goed bereikbaar voor studenten.

## Overwegingen

De opleiding heeft voldoende docenten om het onderwijs te verzorgen. Hoewel de werkdruk voor docenten behoorlijk hoog is, leidt deze volgens hen niet tot stress of andere problemen.

## Conclusie

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

## Voorzieningen

### Standaard 11 Materiële voorzieningen

*De huisvesting en de materiële voorzieningen zijn toereikend voor de realisatie van het programma.*

## Bevindingen

Het instituut Engineering, waar de opleiding Werktuigbouwkunde toe behoort, is in een nieuwe vleugel gehuisvest, die is opgezet volgens de laatste onderwijskundige inzichten. De vijf opleidingen van het instituut Engineering zitten nu in hetzelfde gebouw, zodat zij alle voorzieningen kunnen delen en studenten van verschillende opleidingen kunnen samenwerken.

Er zijn in de vleugel projectlokalen, veel zithoeken voor zelfstudie en een vrij toegankelijke werkplaats met daaromheen laboratoria. De werkplaats is zo opgezet dat de activiteiten van studenten zichtbaar zijn en ze gemakkelijker kunnen samenwerken. Het panel heeft vastgesteld dat de opleiding nog weinig gebruik maakt van mogelijkheden om studenten in multidisciplinaire teams te laten samenwerken. Het panel zou dat meer willen stimuleren om studenten nog beter op de beroepspraktijk voor te bereiden. Een dergelijke samenwerking biedt studenten tevens de mogelijkheid om hun sociale en communicatieve vaardigheden te oefenen.

De opleiding beschikt over twee mechanische laboratoria (voor het inzichtelijk maken van productie- en bewerkingstechnieken en prototypebouw), een Open Shop waar studenten zelfstandig eenvoudige bewerkingen kunnen doen, een energetisch laboratorium (voor het inzichtelijk maken van de theorie, voor meetopstellingen en pototypebouw), een meetlaboratorium (voor fysieke metingen) en een laboratorium voor meet- en regeltechniek voor het ontwerpen en testen van meet- en regelsystemen. Door de nieuwe laboratoria kon de opleiding onderwerpen zoals het geometrisch meten, het uitvoeren van materiaalproeven en het meten aan een energetische installatie weer in het curriculum opnemen. Het panel heeft een rondleiding gehad en is zeer te spreken over deze voorzieningen met open werkplaatsen en de mogelijkheden die studenten daarmee krijgen om hun vaardigheden te

oefenen. De werkplaats en de laboratoria zijn up to date. De instructeurs zijn enthousiast, zowel over de apparatuur als over de studenten.

Ook op ict-gebied beschikt de opleiding over goede voorzieningen. Er is een draadloos netwerk, een computerlokaal en een lokaal met laptopvoorzieningen voor lessen waarbij computers noodzakelijk zijn. Studenten zijn verplicht een laptop aan te schaffen. De opleiding maakt gebruik van beroepsspecifieke software zoals Siemens NX 9CAD, Labview (simulatie van meet- en regelsystemen), matlab-simulink en Team Centre (documentbeheer).

Studenten zijn tevreden over de kwaliteit van de onderwijsruimten en werkplekken. Wel vinden zij dat de beschikbaarheid beter kan. De opleiding geeft aan dat het tussen 11.00 en 15.00 uur wel eens moeilijk kan zijn om een vrije ruimte te vinden, maar daarbuiten is er altijd ruimte genoeg. Om aan de wensen van de studenten tegemoet te komen, worden er nieuwe studentwerkplekken bij gemaakt. Het panel heeft vastgesteld dat ook de docenten goede werkplekken hebben. Tot slot zijn studenten tevreden over het feit dat alle studieboeken in het studiecentrum voor hen beschikbaar zijn.

### **Overwegingen**

Het panel is van mening dat de opleiding over zeer goede voorzieningen beschikt. De open werkplaats en de laboratoria zijn up to date. Studenten kunnen in groepen aan projecten werken. Het feit dat meer opleidingen van het instituut Engineering van deze voorzieningen gebruik maken, maakt het ook mogelijk om in de toekomst tot multidisciplinaire samenwerkingen te komen.

### **Conclusie**

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

## **Standaard 12      Studiebegeleiding**

*De studiebegeleiding en de informatievoorziening aan studenten bevorderen de studievoortgang en sluiten aan bij de behoefte van studenten.*

### **Bevindingen**

De student heeft gedurende de hele studie een individuele studieloopbaanbegeleider (SLB) die hem ook begeleidt bij de stage(s) en het afstuderen. De studieloopbaanbegeleider past de begeleiding aan naar behoefte van de student, maar het is de bedoeling dat de student steeds zelfstandiger wordt. Het panel heeft gemerkt dat het niet gemakkelijk voor de begeleiders is om de balans te vinden tussen begeleiden en loslaten. De opleiding heeft de studieloopbaanbegeleiding losgekoppeld van onderwijs en beoordeling, waardoor de studieloopbaanbegeleider de student niet meer beoordeelt. Hierdoor is deze meer een begeleider en vertrouwenspersoon voor de student.

Zowel in de voltijdse als in de deeltijdse opleiding begeleidt de studieloopbaanbegeleider de student in het eerste jaar bij het samenstellen van het portfolio.

De student heeft twee maal per jaar een functioneringsgesprek met de studieloopbaanbegeleider. De uitkomsten van het gesprek worden vastgelegd in een studiecontract. De studieloopbaanbegeleiders hebben twee keer per jaar overleg over de voortgang van de studenten. Studenten met een functiebeperking overleggen met de studieloopbaanbegeleider welke extra afspraken nodig zijn om belemmeringen te beperken. Bij ingrijpende problemen of beperkingen is er een SLB-plusser, die de student naar de decaan of de studentenpsycholoog kan doorverwijzen. Studenten zijn volgens de *Nationale Studentenenquête* tevreden over de begeleiding die zij krijgen.

De opleiding zet verschillende instrumenten voor de informatievoorziening in. Studenten krijgen een HAN-account waarmee zij toegang hebben tot e-mail, het draadloze netwerk, het studievoortgangsregistratiesysteem en de elektronische leeromgeving. In *HANSIS* wordt de voortgang geregistreerd, hoewel dit volgens de opleiding een ingewikkeld systeem is. *Scholar* is de digitale leeromgeving, waar de OWE's op staan met daarin de mededelingen, het onderwijsmateriaal, het virtuele kantoor van de projectgroep en een eigen, virtueel kantoor van de student. De roosters en het opleidingsstatuut staan op *Insite*. Wanneer studenten bepaalde informatie hier niet op kunnen vinden, mogen zij altijd voor vragen bij docenten binnenlopen. Studenten zijn redelijk tevreden over de digitale leeromgeving. Om ervoor te zorgen dat studenten de informatie makkelijker kunnen vinden, is de opleiding bezig om elke OWE in Scholar dezelfde structuur te geven. De studieloopbaanbegeleiders bekijken hoe de communicatie naar studenten nog verder kan worden verbeterd.

### **Overwegingen**

Het panel vindt dat de opleiding een adequaat begeleidingssysteem heeft ontwikkeld. Het panel is positief over het feit dat een begeleider niet zijn eigen student in een assessment beoordeelt, waardoor hij een echte coach voor de student kan zijn. Wel merkt het panel dat de studieloopbaanbegeleiders zoeken naar de balans tussen eventueel intensiever begeleiden en loslaten om de student zelfstandig zijn probleem te laten oplossen.

### **Conclusie**

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

# Kwaliteitszorg

## Standaard 13      Evaluatie resultaten

*De opleiding wordt periodiek geëvalueerd, mede aan de hand van toetsbare streefdoelen.*

### Bevindingen

Het instituut Engineering heeft het kwaliteitszorgsysteem vormgegeven aan de hand van het kwaliteitszorgkader van de hogeschool (*Kwaliteitszorgplan Engineering*, versie 4 juni 2010). Dit kader geeft weer welke onderzoeken er door het jaar heen uitgevoerd worden, zoals enquêtes (MTO, NSE, HBO-monitor, alumni-onderzoek, etc.) en een rendementsonderzoek. Het instituut heeft voor deze onderzoeken streefnormen opgesteld: 55 procent of lager, 5,5 of lager op een tienpuntsschaal, 2,7 of lager op een vijfpuntsschaal en 3,0 of lager bij een OWE-evaluatie betekent direct actie ondernemen. Naast deze onderzoeken heeft de opleiding gesprekken met studenten, vertegenwoordigers uit het beroepenveld en alumni.

Op managementniveau informeert de faculteit drie maal per jaar het college van bestuur over de behaalde resultaten. In de afspraken tussen de faculteit en het college van bestuur zijn streefnormen geformuleerd voor onder andere toetsing, inhoud, voorzieningen, personeel, rendementen en financiën.

Op opleidingsniveau evalueert de curriculumcommissie de beoogde eindkwalificaties, het eindresultaat en het programma. De examencommissie evalueert de toetsing en beoordeling. De informatie hiervoor halen de commissies uit de uitkomsten van de landelijke onderzoeken, het alumni-onderzoek en resultaten van de evaluaties van een OWE. Uit de analyses komen verbetervoorstellen die door de opleidingscoördinator worden beoordeeld op haalbaarheid en betaalbaarheid. Op OWE-niveau reflecteert de coördinator op het verloop van een OWE aan de hand van de uitkomsten van de HBO-spiegel, de gesprekken met collega's en eventueel gesprekken met studenten.

De opleiding geeft aan dat informele contacten, zoals bij tutor- en studieloopbaan-bijeenkomsten, waardevolle informatie opleveren. Daarom wil de opleiding de contacten met studenten intensiveren. Deze aanpak wordt mede ingegeven doordat de respons op enquêtes laag is.

### Overwegingen

Het panel stelt vast dat het instituut Engineering een kwaliteitszorgbeleid heeft dat een goede basis vormt voor de kwaliteitsbewaking binnen de opleiding. In het *Kwaliteitszorgplan Engineering* (versie 4 juni 2010) is een kwaliteitsagenda opgenomen en wordt ook aangegeven bij welke uitkomst de opleiding actie moet ondernemen. Het management overlegt met de faculteitsdirectie over kwalitatieve doelstellingen voor bijvoorbeeld toetsing en rendement.



## Conclusie

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

## Standaard 14      Verbetermaatregelen

*De uitkomsten van deze evaluaties vormen de basis voor aantoonbare verbetermaatregelen die bijdragen aan realisatie van de streefdoelen.*

### Bevindingen

De opleiding verzamelt op formele en informele wijze informatie over het functioneren van het programma om vervolgens verbeteracties uit te voeren. Dat gebeurt in eerste instantie door docenten en de OWE-coördinator, als onderdeel van hun takenpakket. Voor grotere aanpassingen wordt een eigenaar aangesteld die daarvoor tijd krijgt. De opleidingscoördinator is eindverantwoordelijk voor de kwaliteit van de opleiding. Hij rapporteert hierover naar de instituutsdirecteur en overlegt over de voorgenomen acties.

Eens per jaar maakt de opleiding een jaarverslag op. Het panel heeft het *Opleidingsjaarverslag Werktuigbouwkunde 2009-2010* ingezien waarin de opleiding terugkijkt op de geformuleerde verbeterpunten en de behaalde resultaten. In het tweede deel van het verslag worden alle nog te verbeteren punten genoemd met een eigenaar en een datum van afronding. In 2009 heeft het Service Centrum Onderwijs een interne audit bij de opleiding gehouden. Deze audit heeft geresulteerd in een lijst met verbeterpunten voor de visitatie en accreditatie. Bij beide documenten merkt het panel op dat het lange lijsten met verbeterpunten zijn, zonder enige ordening of prioritering. Het panel beveelt de opleiding aan om het aantal verbeteringen te beperken, een volgorde te bepalen en een realistisch verbeterplan met tijdsplan op te stellen. Het docententeam heeft een sterke verbeterattitude, maar het management moet de verbeteringen beheersbaar houden.

De opleidingen heeft bijvoorbeeld de volgende veranderingen naar aanleiding van evaluatieresultaten doorgevoerd:

- de instroom havo, vwo en mbo krijgen in aparte groepen les en volgen maatwerktrajecten;
- PW-3.1 *Het inrichten van werktuigbouwkundige processen: Integraal ontwerpen* is gelijktijdig met de oriënterende stage ingeroosterd;
- PW-3.2 *Het inrichten van werktuigbouwkundige processen: Het opstellen van een technisch Constructiedossier* is naar de hoofdfase doorgeschoven;
- PW-1.3 *Het ontwerpen van een handmatig verstelbare instructie: Mechanisch ontwerpen* is inhoudelijk verdiept;
- in de hoofdfase zijn de werktuigonderdelen-lijn en de dynamica-leerlijn verzwaaard;
- het onderwerp corrosie is in het curriculum opgenomen.

De formele kant van de kwaliteitszorg heeft volgens de opleiding nog niet voldoende aandacht gekregen. Verbeteracties werden niet vastgelegd in rapportages richting de curriculumcommissie en de opleidingscoördinator. Inmiddels heeft de opleiding dit opgepakt, maar dit proces is nog niet afgerond. Een ander aandachtspunt is het rondmaken van de pdca-cyclus en het terugkoppelen naar studenten. Studenten ervaren niet goed wat er met hun opmerkingen wordt gedaan. Het panel onderschrijft dit vanuit de gesprekken die het gevoerd heeft.

### **Overwegingen**

Het panel heeft een opleiding aangetroffen met een sterke verbetercultuur. Docenten zijn enthousiast en stellen continu onderwijseenheden bij. Het panel heeft waardering voor deze attitude, maar constateert ook dat het management het kwaliteitszorgproces beter moet sturen en bewaken. Het aantal verbeterpunten is erg groot en het management heeft geen differentiatie en prioritering aangebracht. Ook de rapportage en de terugkoppeling laten nog te wensen over. Het panel is wel positief over de verbeteringen die de laatste jaren zijn doorgevoerd.

### **Conclusie**

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

## **Standaard 15      Betrokkenheid bij kwaliteitszorg**

<i>Bij de interne kwaliteitszorg zijn de opleidings- en examencommissie, medewerkers, studenten, alumni en het afnemend beroepenveld van de opleiding actief betrokken.</i>
---

### **Bevindingen**

Docenten zijn de drijvende kracht achter alle verbeteringen. De opleiding is klein en open en daardoor zijn docenten direct betrokken bij het vaststellen en uitvoeren van verbeteracties. De kleinschaligheid maakt dat veel docenten betrokken zijn bij de curriculumcommissie en de examencommissie waardoor de meeste docenten formeel, maar ook informeel ideeën voor verandering en verbetering kunnen inbrengen. Bovendien wordt bij belangrijke besluiten en keuzes de opleidingsvergadering altijd om advies gevraagd. Hierdoor ontstaat draagvlak binnen de opleiding. Docenten worden daarnaast bevraagd in het medewerkerstevredenheidsonderzoek.

Studenten zijn bij kwaliteitszorg betrokken via de verschillende evaluaties (zoals de Nationale Studentenenquête, de HBO-spiegel en stage- en afstudeerevaluaties), gesprekken met de opleidingscoördinator en deelname aan de opleidingscommissie. De betrokkenheid van studenten bij het vormgeven van veranderingen zou volgens de opleiding nog verbeterd kunnen worden. Het vragen van input over geplande verbeteringen en de terugkoppeling van resultaten naar studenten blijven nog achter.

De opleiding heeft een functionerende opleidingscommissie en een examencommissie. De reglementen voor beide commissies zijn opgenomen in het opleidingsstatuut (*Werktuigbouwkunde, Opleidingsstatuut voor de bacheloropleidingen van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen voor het studiejaar 2010-2011*). De opleidingscommissie geeft advies over het opleidingsstatuut zoals blijkt uit de *Notulen OC-WTB* (11 mei 2010). De opleiding wil de opleidingscommissie meer betrekken bij de kwaliteitscyclus door adviezen voor verbeterpunten te vragen. De examencommissie heeft een reactieve rol in de kwaliteitsbewaking van de assessments. Zij benoemt weliswaar de assessoren, maar controleert bijvoorbeeld niet steekproefsgewijs het inhoudelijke niveau van het afstuderen (zie standaard 16). Op basis van klachten controleert de examencommissie of de procedure goed gevolgd is en hoe het assessment is uitgevoerd.

De opleiding betreft alumni bij de kwaliteitszorg door hen te bevragen in de HBO-monitor en het alumni-onderzoek. Daarnaast is de opleiding bezig met het opzetten van een alumni-vereniging om alumni beter te kunnen betrekken bij de evaluatie van de opleiding, als rol van voormalig student en als beroepsbeoefenaar in het werkveld.

Relevante verbeteringen worden teruggekoppeld naar het beroepenveld via de beroepenveldcommissie. De geëngageerden uit de beroepspraktijk overleggen jaarlijks met de opleiding over hun ervaringen bij de eindgesprekken. De opleiding informeert hen dan over de stand van zaken binnen werktuigbouwkunde (*Bijeenkomst geëngageerden van de opleiding Werktuigbouwkunde*, 9 december 2010).

### **Overwegingen**

Het panel heeft al eerder genoemd dat de opleiding beschikt over een docententeam dat het beste nog niet goed genoeg vindt. Het panel stelt vast dat dit team betrokken is bij de kwaliteit van de opleiding. De rol van de opleidingscommissie kan nog verder uitgebouwd worden, waardoor de opleiding de studenten via een formeel kanaal bij de kwaliteitszorg betreft. Naar de mening van het panel zou de examencommissie een proactieve rol kunnen spelen in de kwaliteit van het afstuderen, zowel inhoudelijk als procesmatig.

### **Conclusie**

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

## Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties

### Standaard 16 Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties

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

#### Bevindingen

##### *Systeem van toetsing*

De opleiding heeft haar toetssystematiek vastgelegd in *Werktuigbouwkunde, Opleidingsstatuut voor de bacheloropleidingen van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen voor het studiejaar 2010-2011*. De opleiding is opgebouwd uit OWE's (zie standaard 3) die afgesloten worden met een tentamen (assessment) of integrale toets (integraal assessment) op basis van een portfolio. In het opleidingsstatuut zijn per OWE de competenties, uitgewerkt in indicatoren, opgenomen.

Bij een portfolio-assessment bekijken de assessoren of de student de indicatoren van de competenties binnen de context van een beroepstaak beheerst. In het portfolio verzamelt de student per beroepstaak bewijzen in de vorm van beroepsproducten, vormende toetsen, verslagen en peerbeoordelingen. De student kan bijvoorbeeld aantonen dat hij over de relevante kennis beschikt aan de hand van de vormende, diagnostische toetsen. De vormende toetsen die het panel heeft bekeken, zijn van goede kwaliteit. Het toepassen van kennis blijkt uit projecten en opdrachten die de student heeft uitgevoerd. De studieloopbaanbegeleider adviseert de student over het al dan niet indienen van het portfolio voor het assessment. Tijdens het assessment kan de student laten zien dat hij over zijn ideeën en oplossingen kan communiceren. In reflectieverslagen reflecteert de student op datgene wat hij bereikt heeft. Studenten zijn niet verplicht om uitsluitend bewijzen uit de OWE's op te nemen. Deeltijdstudenten brengen bijvoorbeeld regelmatig bewijsmateriaal uit hun eigen werkomgeving in.

Het mogelijke bewijsmateriaal uit de OWE *Het ontwerpen van een energiehuishouding* voor de beroepstaak 'het ontwerpen van een werktuig' bestaat bijvoorbeeld uit de volgende beroepsproducten: plan van aanpak, technisch programma van eisen, koel- en warmtelastberekening, bestek klimaatbeheersing, bestek warmteopwekking, bestek koudeopwekking, bestek leidingen, bestek regelinstallatie, P&ID, regeltechnische beschrijving, raming investerings- en exploitatiekosten en projectrapport. Studenten maken vormende toetsen over stromingsleer, thermodynamica, regeltechniek, energietechniek en integratieve casustoets. Tot slot schrijven studenten een feedbackverslag over de algemene hbo-vaardigheden.

De studieloopbaanbegeleider begeleidt studenten bij het samenstellen van een portfolio. In het eerste blok in de propedeuse krijgen studenten instructie over het inrichten van een portfolio en kunnen ze een proefassessment afleggen. In de propedeuse neemt een student vier keer aan een assessment deel, in de hoofdfase twee keer. De portfolio's in de propedeuse zijn homogeen van opzet, omdat vrijwel alle studenten de producten uit een OWE als bewijs in hun portfolio opnemen. Daarom worden de assessments in de propedeuse door één assessor uitgevoerd. Wanneer een student kiest voor ander bewijsmateriaal, dan wordt eventueel een tweede assessor aangewezen. In de gesprekken met het panel zijn de betrokkenen, op een enkeling na, enthousiast over de portfolio-aanpak. Hoewel het samenstellen de nodige tijd vraagt, levert het de student veel inzicht in zichzelf op. Verder waarderen de studenten de flexibiliteit van het systeem en de mogelijkheid om eigen bewijzen toe te voegen, die altijd door docenten gecontroleerd worden. Studenten geven aan dat door deze aanpak de opgedane kennis langer blijft hangen. Afgestudeerden en vertegenwoordigers van het werkveld zijn van mening dat studenten beter voorbereid de arbeidsmarkt betreden. Studenten kunnen bijvoorbeeld sneller in projectteams een bijdrage leveren. Het panel stond voorafgaand aan het bezoek kritisch tegenover de portfolio-aanpak. Op grond van wat het panel gezien en gehoord heeft, onderschrijft het de meerwaarde van deze aanpak.

De examencommissie wijst de assessoren, één interne domeindeskundige en één andere deskundige, meestal ook een werktuigbouwkundige, voor een portfolio-assessment aan. De assessoren beoordelen het bewijsmateriaal op de aspecten: kwaliteit, relevantie, meervoudigheid, actualiteit en authenticiteit. De assessoren nemen voorafgaand aan het assessment het portfolio door en bepalen welke punten specifieke aandacht in het gesprek met de student krijgen. Na het gesprek krijgt de student mondelinge feedback en een beoordelingsformulier. Het panel betreurt het dat de mondelinge feedback niet schriftelijk wordt vastgelegd. Het formulier voor de beoordeling, bestaande uit kruisjes bij beoordelingsitems, biedt namelijk weinig aanknopingspunten, waardoor voor een buitenstaander niet is na te gaan hoe de beoordeling tot stand is gekomen en welke argumenten doorslaggevend zijn geweest. Ook voor studenten is het onduidelijk hoe het cijfer tot stand komt, zoals uit de gesprekken is gebleken. Daarnaast is het niet mogelijk om bij een volgend assessment, te kijken of de student is gegroeid ten opzichte van de feedback van de vorige keer.

Alle assessoren zijn getraind. Verder hebben ze regelmatig intervisiebijeenkomsten voor de onderlinge afstemming. Assessoren werken in de hoofdfase in teams van twee personen om door intersubjectiviteit een eenduidige beoordeling te waarborgen.

#### *Realisatie van de beoogde eindkwalificaties*

De student komt in aanmerking voor het bachelordiploma werktuigbouwkunde wanneer hij de propedeuse, de hoofdfase inclusief de minor en het afstuderen met succes heeft afgerond. Over de breedte van het vakgebied heeft de student dan minimaal niveau twee van de competenties bereikt. Met de afstudeeropdracht moet hij bewijzen de volgende competenties op niveau drie te beheersen: opstellen van een programma van eisen, planmatig werken, samenwerken en communiceren/adviseren. De student kiest nog twee

andere competenties op niveau drie afhankelijk van de context van de afstudeeropdracht. Afstudeeropdrachten worden individueel of in tweetallen uitgevoerd. Wanneer studenten samen aan een afstudeeropdracht hebben gewerkt, stellen zij een individueel portfolio op, dat individueel besproken wordt.

De afstudeercoördinator bepaalt of een opdracht inhoudelijk geschikt is om op af te studeren. Hij overlegt daarvoor met de studieloopbaanbegeleiders in verband met de afstemming op het afstudeer-POP van de student. De studieloopbaanbegeleider verzorgt de procesbegeleiding van de student tijdens het afstuderen. Hij adviseert de student over wel of niet aanvragen van de afstudeerzitting. Bij deze mondelinge zitting zijn aanwezig: twee assessoren, een gecommiteerde, een bedrijfsbegeleider, de studieloopbaanbegeleider en eventueel publiek. De assessoren stellen het oordeel vast en betrekken daarbij de opmerkingen van de gecommiteerde en de begeleiders. Het panel heeft de indruk gekregen dat de assessoren soms te veel luisteren naar deze adviezen, waardoor het feit dat de uitkomsten voor een bedrijf bruikbaar zijn zwaarder meetelt dan de kwaliteit van het onderzoek en het verslag.

Ten tijde van het bezoek zijn er twee typen beoordelingsformulieren, in verband met verschillende onderwijs- en examenregelingen, in omloop. Op het 'beoordelingsformulier afstudeeropdracht' worden vijf categorieën met onderverdeling genoemd: projectorganisatie, werkhouding, inhoudelijk niveau (werk en verslag), verslag (uitvoering) en presentatie die respectievelijk voor tien, tien, vijftig, twintig en tien procent het eindcijfer bepalen. Er is een tweede, aanvullend formulier ontwikkeld waarop het niveau van de competenties kan worden ingevuld. Zoals eerder al genoemd, wordt er geen verslag van de afstudeerzitting, bestaande uit een presentatie en een vragenronde, gemaakt. Het panel vindt de beoordelingsformulieren niet transparant, omdat niet zichtbaar is waarop het eindcijfer is gebaseerd.

Het panel heeft voorafgaand aan het bezoek vier door de opleiding geselecteerde afstudeerwerkstukken beoordeeld van een zes tot en met een negen, bekeken. Het panel kan zich in de beoordelingen vinden, behalve het werkstuk met een zes. Het werkstuk met de beoordeling negen was van uitstekende kwaliteit. Het werkstuk met de zes bleek niet gebaseerd op een deugdelijke probleemstelling, waardoor er een warrig rapport is ontstaan. Het panel vindt dit geen voldoende scriptie. Studenten mogen echter zelf bepalen of zij opgaan voor het eindassessment. Tijdens de presentatie bleek volgens de assessoren dat deze student goede argumenten had en ook afwegingen had gemaakt, gebaseerd op verschillende proefopstellingen, maar deze niet in zijn rapport had verwoord. Op grond van de presentatie zijn de beoordelaars tot het oordeel zes gekomen. Voor het panel is deze beoordeling niet navolgbaar, omdat de beoordelingsformulieren hierover geen informatie bevatten.

Tijdens het bezoek heeft het panel op verzoek van de NVAO (zie inleiding en bijlage 6) dertig afstudeerwerkstukken bestudeerd die het panel zelf had geselecteerd. Het panel heeft daarvoor de volgende aandachtspunten gebruikt: probleemstelling (duidelijk verwoord, relevant, niveau, aansluitend bij de competenties), gebruik en verantwoording van methoden,

gebruik van theorie en literatuur, onderbouwing van de conclusie, conform afstudeerhandleiding, adequate en gemotiveerde beoordeling, en bachelorniveau. Het panel is gestart met de tien schriftelijke werkstukken behorende bij de tentamens (afstudeeropdrachten), die met een zes beoordeeld zijn. Daarvan vond het er vier niet voldoen aan het bachelorniveau. De verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat het mondelinge gedeelte het cijfer heeft opgehaald. Dit is echter voor het panel niet na te gaan, omdat het mondelinge gedeelte onvoldoende was gedocumenteerd. De belangrijkste kritiek richt zich op het niet goed uitwerken van de probleemstelling, magere verantwoording van keuzes, geringe werktuigbouwkundige gehalte en het taalgebruik. Het panel kon zich in de beoordeling van de overige werkstukken vinden, hoewel sommige beoordelingen aan de hoge kant lijken.

Het panel heeft de vijf werkstukken die het niet voldoende vond (één van de vier en vier van de 28), besproken met de begeleiders en assessoren. Deze bevestigen het beeld dat de studenten niet vaardig zijn in het onder woorden brengen hoe ze het onderzoek hebben aangepakt en waarom ze tot bepaalde conclusies zijn gekomen. Deze studenten bleken beter in staat om tijdens een mondelinge verdediging hun keuzes en conclusies te verantwoorden. Op grond hiervan zijn deze studenten uiteindelijk met een zes beoordeeld. Het panel vond de uitleg plausibel. Het heeft er echter grote moeite mee dat een onvoldoende plan van aanpak en een onvoldoende afstudeerrapport bij een mondelinge presentatie en verdediging toch tot een voldoende kan leiden. Het panel adviseert de opleiding strengere eisen aan het plan van aanpak en het rapport te stellen. Een specifiek probleem doet zich voor bij deeltijdse studenten die in het eigen bedrijf hun afstudeeronderzoek doen. Zij komen soms in het spanningsveld terecht tussen de eisen van de opleiding en de eisen van het bedrijf.

In juli 2011 heeft het panel een aanvullend onderzoek naar het niveau van de afstudeerwerkstukken gedaan. Het heeft daarvoor alle werkstukken (twaalf stuks) van studenten die in juni 2011 examen hebben gedaan, bestudeerd, zowel van studenten die uiteindelijk zijn geslaagd als studenten die zijn gezakt. Het panel heeft deze afstudeerwerkstukken zelf aangevuld met negentien werkstukken uit de afgelopen anderhalf jaar. Bij het bestuderen van deze afstudeerwerkstukken trof het panel er één aan waarover het enige twijfel had of de beoordeling terecht was. Uit het gesprek met docenten bleek dat de studieloopbaanbegeleider de student ontraden had om voor het examen op te gaan. De student hield echter een hele duidelijke presentatie, kon alert op vragen reageren en deze inhoudelijk goed beantwoorden. Hoewel de gebruikte methoden niet in het verslag waren opgenomen, kon de student deze goed toelichten. Ook de bedrijfsbegeleider was positief over deze student die een goed product heeft afgeleverd. Het panel was tevreden over deze uitleg. Het panel heeft ook een omgekeerde situatie aangetroffen: een voldoende afstudeerwerkstuk met een onvoldoende eindbeoordeling op grond van de presentatie en verdediging.

Het panel beveelt de opleiding dringend aan om het afstudeerproces te verbeteren door:

- strenger te controleren of het om een werktuigbouwkundige opdracht gaat;
- de goedkeuring voor de afstudeeropdracht vast te leggen en bij afwijkingen opnieuw de kwaliteit van de opdracht te keuren;
- strengere eisen aan het plan van aanpak te stellen, bijvoorbeeld in de vorm van een go/no go-moment;
- kwalitatieve eisen aan het rapport te stellen, die voorwaardelijk zijn voor deelname aan de afstudeerzitting;
- een verslag te maken van de mondelinge zittingen, zodat de beoordelingen traceerbaar en navolgbaar worden.

Tot slot vindt het panel dat de opleiding duidelijke eisen mag stellen aan bedrijven waar afstudeeronderzoeken plaatsvinden, om de student een betere bescherming te bieden.

Bij het aanvullend bezoek heeft het panel kunnen vaststellen dat de opleiding een aantal aanbevelingen al ter harte heeft genomen en andere het komend jaar gaat invoeren. De beoordelingsformulieren van de studenten die in juni 2011 examen hebben gedaan, zijn veel beter ingevuld. Het panel kon goed traceren hoe het eindcijfer tot stand is gekomen en welke argumenten daarbij een doorslaggevende rol hebben gespeeld. Vanaf komend studiejaar heeft de opleiding ingevoerd dat alle Dublin descriptoren op niveau drie moeten worden afgerond (*Werktuigbouwkunde, Opleidingsstatuut voor de bacheloropleidingen van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen voor het studiejaar 2011-2012*).

De examencommissie heeft criteria geformuleerd waaraan examinatoren moeten voldoen. Zij heeft op basis van deze criteria een lijst samengesteld met welke docenten bepaalde examens mogen afnemen. Nieuw is ook dat de rol van de gecommiteerden helder op papier is gezet.

Uit het opleidingsstatuut voor het komend studiejaar (*Werktuigbouwkunde, Opleidingsstatuut voor de bacheloropleidingen van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen voor het studiejaar 2011-2012*) blijkt dat de opleiding meer summatieve toetsen heeft ingevoerd en dat het afstudeerproces aan strakkere banden is gelegd met aparte beoordelingen voor de diverse onderdelen. Uit het gesprek met docenten heeft het panel vernomen dat komend jaar met toetsmatrijzen gewerkt gaat worden.

### **Overwegingen**

Het panel is ervan overtuigd dat de opleiding een goed toetssysteem heeft. In de onderwijseenheden worden studenten op diagnostische wijze getoetst op kennis en de toepassing daarvan in projecten en opdrachten. Tijdens een onderwijsperiode stelt de student een portfolio samen waarin hij bewijzen verzamelt om aan te tonen dat hij beschikt over de competenties voor een specifieke beroepstaak of meerdere beroepstaken. Vervolgens wordt de student in een assessment door één of twee assessoren bevraagd op aandachtspunten uit het portfolio. De student moet ter plekke laten zien dat hij over de vereiste kennis en vaardigheden beschikt. Betrokkenen zijn zeer positief over deze aanpak en het panel sluit zich daarbij aan. In de aanpak voor het studiejaar 2011-2012 zijn de assessments enigszins beperkt en zijn er summatieve toetsen bijgekomen om het



kennisniveau van studenten te toetsen. Alle onderwijseenheden worden met summatieve toetsen en eventueel een assesment afgesloten.

In de afstudeerfase moet een student laten zien dat hij voor bepaalde competenties niveau drie bereikt heeft. Dit gebeurt aan de hand van een afstudeeropdracht die hij bij een bedrijf uitvoert. Deze opdracht moet relevant voor de beroepspraktijk zijn. In een afstudeerzitting verdedigt de student zijn rapport. Het cijfer dat door de twee assessoren wordt gegeven is onder andere gebaseerd op het rapport en de verdediging. Het panel heeft niet kunnen vaststellen hoe deze beoordelingen tot het eindcijfer leiden, omdat er geen verslag van de mondelinge zitting wordt gemaakt. Het panel had alleen de afstudeerverslagen tot zijn beschikking, waarvan een aantal door het panel niet als voldoende werden beoordeeld. Op grond van het feit dat de eindbeoordeling niet traceerbaar is, moest het panel tijdens het eerste bezoek constateren dat het afstudeerniveau, dat moet blijken uit het afstudeerverslag en de mondelinge verdediging, niet voldoende is geborgd.

Het panel heeft in het aanvullend onderzoek kunnen vaststellen dat de opleiding de aanbevelingen ter harte heeft genomen of gaat nemen. De beoordelingsformulieren voor de kandidaten van juni 2011 waren veel transparanter en vollediger ingevuld. De eindbeoordeling was voor het panel nu goed traceerbaar. Het panel heeft verder gezien dat de examencommissie haar rol serieus heeft opgepakt door een aantal processen inzichtelijker te maken, bijvoorbeeld de rol van de gecommiteerde en criteria voor examinatoren. Tot slot heeft de opleiding de eisen aan het afstuderen aangescherpt. Het panel heeft hierdoor het vertrouwen gekregen, dat de opleiding in staat is het gerealiseerde eindniveau van studenten te waarborgen.

### **Conclusie**

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

## Addendum

### Vraag NVAO

In het rapport *Alternatieve afstudeertrajecten en de bewaking van het eindniveau in het hoger onderwijs* (Inspectie van het Onderwijs, Utrecht, april 2011) heeft de inspectie van het onderwijs de opleiding Werktuigbouwkunde van de HAN als 'zorgelijk' omschreven. De zorg betreft het waarborgen van het door de studenten te realiseren eindniveau. Op verzoek van de NVAO (zie bijlage 6) heeft het panel extra tijd ingeruimd voor het bestuderen van dertig afstudeerwerkstukken (zie bijlage 2).

Het panel heeft voorafgaand aan het bezoek in mei vier door de opleiding geselecteerde schriftelijke werkstukken bekeken, behorende bij de tentamens (afstudeeropdrachten), die beoordeeld zijn in de range van een zes tot en met een negen. Het panel kan zich in de beoordelingen vinden, behalve van het werkstuk met een zes. Het werkstuk met de beoordeling negen was van uitstekende kwaliteit. Het werkstuk met de zes bleek niet gebaseerd op een deugdelijke probleemstelling, waardoor er een warrig rapport is ontstaan. Het panel vindt dit geen voldoende scriptie. Studenten mogen echter zelf bepalen of zij opgaan voor het eindassessment. Tijdens de presentatie c.q. verdediging bleek volgens de assessoren dat deze student goede argumenten had en ook afwegingen had gemaakt, gebaseerd op verschillende proefopstellingen, maar deze niet in zijn rapport had verwoord. Op grond van de presentatie zijn de beoordelaars tot het oordeel zes gekomen.

Naast de vier door de opleiding geselecteerde werkstukken, heeft het panel er nog 28 uitgezocht. Bij de beoordeling van de afstudeerwerkstukken heeft het panel de volgende aandachtspunten gebruikt:

- probleemstelling (duidelijk verwoord, relevant, niveau, aansluitend bij de competenties);
- gebruik en verantwoording van methoden;
- gebruik van theorie en literatuur, onderbouwing van de conclusie, conform afstudeerhandleiding;
- adequate en gemotiveerde beoordeling;
- bachelorniveau.

Voor het beoordelen van de 28 afstudeerwerkstukken is het panel gestart met tien werkstukken die behoren bij de tentamens (afstudeeropdrachten) die met een zes beoordeeld zijn. Daarvan vond het er vier niet voldoen aan het bachelorniveau. De verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat het mondelinge gedeelte het cijfer heeft opgehaald. Dit is echter voor het panel niet na te gaan, omdat het mondelinge gedeelte onvoldoende was gedocumenteerd. De belangrijkste kritiek richt zich op het niet goed uitwerken van de probleemstelling, magere verantwoording van keuzes, geringe werktuigbouwkundige gehalte en het taalgebruik. Het panel kon zich in de beoordeling van de overige werkstukken vinden, hoewel sommige beoordelingen aan de hoge kant lijken.

Het panel heeft de vijf afstudeerwerken die het niet voldoende vond (één vooraf bestudeerde afstudeerscriptie en vier tijdens het bezoek), besproken met de begeleiders en assessoren.

Deze bevestigen het beeld dat de studenten niet vaardig zijn in het onder woorden brengen hoe ze het onderzoek hebben aangepakt en waarom ze tot bepaalde conclusies zijn gekomen. Deze studenten bleken beter in staat om tijdens een mondelinge verdediging hun keuzes en conclusies te verantwoorden. Op grond hiervan zijn deze studenten uiteindelijk met een zes beoordeeld. Hoewel het panel de uitleg van de assessoren plausibel vond, is deze beoordeling voor een buitenstaander niet navolgbaar, omdat de beoordelingsformulieren hierover geen informatie bevatten. Daarnaast heeft het panel er moeite mee dat studenten kunnen afstuderen met een plan van aanpak dat onvoldoende is, een schriftelijke deel van het afstudeerwerk dat onvoldoende is en een presentatie/verdediging die voldoende is.

Op 8 juli 2011 heeft het panel conform het verzoek van de NVAO om meer afstudeerwerken te bekijken, een aanvullend bezoek aan de opleiding gebracht. Het heeft twaalf afstudeerwerkstukken bestudeerd van studenten die in de maand juni 2011 voor het eindassessment zijn opgegaan. Het panel heeft deze twaalf zelf met nog eens negentien afstudeerwerken aangevuld. Bij het bestuderen van deze afstudeerwerkstukken trof het panel er één aan waarover het twijfels had of de beoordeling terecht was. Uit het gesprek met docenten bleek dat de studieloopbaanbegeleider de student ontraden had om voor het examen op te gaan. De student hield echter een hele duidelijke presentatie, kon alert op vragen reageren en deze inhoudelijk goed beantwoorden. Hoewel de gebruikte methoden niet in het verslag waren opgenomen, kon de student deze goed toelichten. Ook de bedrijfsbegeleider was positief over deze student die een goed product heeft afgeleverd. Het panel was tevreden over deze uitleg. Het panel heeft ook een omgekeerde situatie aangetroffen: een voldoende afstudeerwerkstuk met een onvoldoende eindbeoordeling op grond van de presentatie en verdediging.

Het panel heeft in het aanvullend onderzoek kunnen vaststellen dat de opleiding de aanbevelingen ter harte heeft genomen of gaat nemen. De beoordelingsformulieren voor de kandidaten van juni 2011 waren veel transparanter en vollediger ingevuld. De eindbeoordeling was voor het panel nu goed traceerbaar. Het panel heeft verder gezien dat de examencommissie haar rol serieus heeft opgepakt door een aantal processen inzichtelijker te maken, bijvoorbeeld de rol van de gecommiteerde en criteria voor examinatoren. Tot slot heeft de opleiding de eisen aan het afstuderen aangescherpt. Het panel heeft hierdoor het vertrouwen gekregen, dat de opleiding in staat is het gerealiseerde eindniveau van studenten te waarborgen.

#### *Rapport Inspectie*

De inspectie van het onderwijs constateert in haar rapport *Alternatieve afstudeertrajecten en de bewaking van het eindniveau in het hoger onderwijs* (Inspectie van het Onderwijs, Utrecht, april 2011) het volgende over de opleiding Werktuigbouwkunde van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen:

Totaalbeeld	Zorgelijk
Aanleiding	Signaal
Algemene conclusie	De inspectie constateert tekortkomingen die vragen oproepen omtrent de waarborg van het eindniveau van de afgestudeerden. Ook is de naleving van de Wet op het hoger onderwijs voor verbetering vatbaar. Al met al is de situatie zorgelijk.
OER	De onderwijs- en examenregeling (OER) bevat niet alle informatie die de WHW in artikel 7.13 voorschrijft. De OER biedt onvoldoende houvast aan studenten, docenten, examinatoren, examencommissie en management van de opleiding en onvoldoende rechtszekerheid aan studenten.
Examencommissie	De examencommissie vervult nog niet de volledige taak die haar met de invoering van de Wet versterking besturing (WvB) per 1 september 2010 is opgedragen. De omvorming van de examencommissie tot het interne orgaan dat op objectieve en deskundige wijze vaststelt of een student voldoet aan de voorwaarden die de onderwijs- en examenregeling stelt ten aanzien van kennis, inzicht en vaardigheden die nodig zijn voor het verkrijgen van een graad moest op het moment van onderzoek nog plaatsvinden.
Examinatoren	Bij gebrek aan toereikende interne afspraken is het eenduidig en adequaat handelen van examinatoren onvoldoende gegarandeerd. Als gevolg van het gebrek aan een uniforme werkwijze en duidelijke richtlijnen ziet de inspectie ook risico's voor willekeur in de beoordeling van studenten.
Getuigschriften	De gewaarmerkte kopieën van getuigschriften voldoen aan de WHW. Voor de vier onderzochte supplementen die na september 2010 zijn uitgereikt geldt dat het Europese format dat sinds september 2010 is voorgeschreven, nog niet is toegepast.
Interne afspraken	De kwaliteit en kwantiteit van interne procedures en regels zijn ontoereikend.

Bij het onderzoek naar de kwaliteit van de opleiding Werktuigbouwkunde van de HAN heeft het panel ten aanzien van de door de inspectie gecontroleerde aspecten het volgende kunnen vaststellen.

*Algemene conclusie:*

Het panel onderschrijft de conclusie van de inspectie dat de opleiding tekortkomingen vertoonde waardoor het eindniveau van de afgestudeerden niet voldoende was gewaarborgd. Het panel baseert dit met name op het feit dat de beoordeling van de afstudeerwerken is gebaseerd op een scriptie en een mondelinge verdediging. Van de verdediging werd geen verslag gemaakt, waardoor het voor een buitenstaander niet duidelijk is waarop het eindcijfer is gebaseerd. Bij het aanvullend onderzoek naar de afstudeerwerkstukken van juni 2011 heeft het panel vastgesteld dat de opleiding zich op dit punt verbeterd heeft. De beoordelingsformulieren zijn nu goed ingevuld, waardoor het panel de argumenten die tot het eindoordeel leiden, kon volgen en akkoord vond.

*OER:*

De opleiding heeft de OER bijgesteld.

#### *Examencommissie:*

Het panel heeft net als de inspectie vastgesteld dat de examencommissie haar rol om te controleren of de afgestudeerden aan de kwalificaties voldoen, nog niet vervult. Wel is de opleiding na het bezoek van de inspectie gestart met het opstellen van een toetshandleiding. Het panel heeft de eerste versie daarvan gezien (*Concept Toetshandleiding*, mei 2011, Opleiding Werktuigbouwkunde 2011-2012, Instituut Engineering, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen). Hierin heeft de opleiding per onderwijseenheid aangegeven welke toetsen, gerelateerd aan de Dublin descriptor, studenten moeten afleggen. Vervolgens is per type toets per indicator opgenomen welke beoordelingscriteria moeten worden gehanteerd en hoe de criteria moeten worden gewaardeerd. Het panel concludeert dat de opleiding de opmerkingen van de inspectie ter harte heeft genomen en bezig is met een implementatietraject.

Tijdens het aanvullend onderzoek bleek dat de examencommissie haar rol serieus oppakt. Zij heeft criteria waar examinatoren aan moeten voldoen, geformuleerd. De rol van de gecommitteerden is op papier vastgelegd. Verder heeft het panel vernomen dat er een examencommissie op instituutniveau komt met een onafhankelijke voorzitter. Per opleiding zal er een examenadviescommissie worden samengesteld waarvan één lid ook zitting heeft in de instituutsexamencommissie.

#### *Examinatoren:*

Hoewel het panel net als de inspectie vaststelt dat er geen uniforme werkwijze en richtlijnen zijn vastgelegd, constateert het in de uitvoeringspraktijk geen problemen. Alle assessoren worden getraind in hun rol. Zij hebben intervisiebijeenkomsten om ervaringen uit te wisselen. De tweetallen van assessoren worden wisselend ingezet, waardoor naar de mening van het panel willekeurig in de beoordeling van de student tot een minimum is beperkt. Verder is het panel nagegaan of er afwijkende beoordelingen, in positieve dan wel negatieve zin, bij bepaalde assessoren of tweetallen van assessoren te vinden waren. Dit bleek niet het geval.

Zoals eerder al genoemd, heeft de examencommissie recentelijk criteria voor examinatoren opgesteld. In een lijst heeft zij opgenomen welke docenten welk type examen mogen afnemen.

#### *Getuigschriften:*

Het panel heeft hier geen nader onderzoek naar gedaan.

#### *Interne afspraken:*

Het panel constateert dat niet alle interne procedures en regels zijn vastgelegd. Aan de andere kant stelt het vast dat het om een klein docententeam gaat dat intensief formeel en informeel overleg heeft. Deze korte lijnen vergemakkelijken de communicatie over afspraken. Bij het tweede bezoek heeft het panel kunnen vaststellen dat de opleiding bezig is interne procedures vast te leggen (bijvoorbeeld rol gecommitteerde, lijst met examinatoren op basis van criteria).

### 3 Eindoordeel over de opleiding

#### Oordelen op de standaarden

Het visitatiepanel komt tot de volgende oordelen op de standaarden:

Standaard	Oordeel Voltijd	Oordeel Deeltijd
<i>Standaard 1 Beoogde eindkwalificaties</i>	Voldoende	Voldoende
<i>Standaard 2 Oriëntatie van het programma</i>	Voldoende	Voldoende
<i>Standaard 3 Inhoud van het programma</i>	Goed	Goed
<i>Standaard 4 Vormgeving van het programma</i>	Voldoende	Voldoende
<i>Standaard 5 Instroom</i>	Goed	Goed
<i>Standaard 6 Studeerbaarheid</i>	Voldoende	Voldoende
<i>Standaard 7 Duur</i>	Voldoende	Voldoende
<i>Standaard 8 Personeelsbeleid</i>	Voldoende	Voldoende
<i>Standaard 9 Kwaliteit van het personeel</i>	Voldoende	Voldoende
<i>Standaard 10 Kwantiteit van het personeel</i>	Voldoende	Voldoende
<i>Standaard 11 Materiële voorzieningen</i>	Goed	Goed
<i>Standaard 12 Studiebegeleiding</i>	Voldoende	Voldoende
<i>Standaard 13 Evaluatie resultaten</i>	Voldoende	Voldoende
<i>Standaard 14 Verbetermaatregelen</i>	Voldoende	Voldoende
<i>Standaard 15 Betrokkenheid bij kwaliteitszorg</i>	Voldoende	Voldoende
<i>Standaard 16 Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties</i>	Voldoende	Voldoende

#### Overwegingen

Weging van de oordelen op de drie standaarden op basis van de motivering bij de standaarden en volgens de beslisregels van NVAO:

- Het eindoordeel over een opleiding is in elk geval onvoldoende indien standaard 16 als onvoldoende beoordeeld wordt.
- Het eindoordeel over een opleiding kan alleen voldoende zijn indien tenminste de standaarden 1, 3, 6, 9, 13, 14, 15 en 16 als voldoende worden beoordeeld.
- Het eindoordeel over een opleiding kan alleen goed zijn indien tenminste de standaarden 1, 3, 6, 9, 13, 14, 15 en 16 als goed worden beoordeeld.
- Het eindoordeel over een opleiding kan alleen excellent zijn indien tenminste de standaarden 1, 3, 6, 9, 13, 14, 15 en 16 als excellent worden beoordeeld.

#### Conclusie

Het visitatiepanel beoordeelt de kwaliteit van de bestaande hbo-bacheloropleiding werktuigbouwkunde van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen als **voldoende**.

## 4 Aanbevelingen

### Standaard 1

De opleiding heeft de competenties ingedeeld in drie niveaus en deze niveaus gedefinieerd. Elke competentie is uitgewerkt in indicatoren, maar hierbij is de niveau-indeling niet gebruikt. Het panel adviseert de opleiding de indicatoren voor de drie niveaus uit te werken (bijvoorbeeld aan de hand van rubrics), zodat bij de beoordeling aangegeven kan worden op welk niveau en student een bepaalde competentie beheerst.

### Standaard 2

Het panel adviseert de opleiding om het aspect onderzoek duidelijker in de indicatoren en in het programma naar voren te laten komen. De opleiding heeft zelf aangegeven wat onderzoek binnen de opleiding werktuigbouwkunde inhoudt. Het panel acht het van belang dat dit doorwerkt in de aanpak van projecten, de verantwoording in het portfolio en in de diverse rapportages, waaronder het afstudeerwerkstuk.

### Standaard 3

De opleiding heeft het vakonderdeel 'corrosie' aan het curriculum toegevoegd. Het lijkt het panel logischer om dat onder de vlag van 'duurzaamheid' te plaatsen.

Het panel heeft moeite gehad met het doorgronden van het programma door de onduidelijke coderingen, naamgevingen en dergelijke. Ook studenten die aan de opleiding beginnen hebben hier problemen mee. Docenten vinden het curriculumoverzicht complex. Het panel adviseert de opleiding het programma doorzichtiger te maken door standaardisatie van codes, naamgeving, blokboeken, tentamens en beoordelingsformulieren.

### Standaard 9

Het panel heeft vastgesteld dat de docenten vakinhoudelijk bekwaam zijn. Soms schort het enigszins aan de pedagogisch-didactische kwaliteiten van docenten. Het panel vraagt hiervoor de aandacht van de opleiding, mede gezien de verschillende rollen die docenten in het competentiegerichte programma moeten vervullen. Wellicht kan hier in de intervisiebijeenkomsten aandacht aan besteed worden.

### Standaard 11

Het panel beveelt de opleiding aan om studenten meer in multidisciplinaire teams te laten samenwerken. De nieuwe huisvesting biedt hiervoor goede mogelijkheden. Studenten worden hiermee nog beter op de beroepspraktijk voorbereid.

### Standaard 14

Het panel beveelt de opleiding aan om het aantal verbeteringen te beperken en te prioriteren, een volgorde te bepalen en een realistisch verbeterplan met tijdspad op te stellen.

#### Standaard 15

Het panel adviseert de opleiding om de rol van de examencommissie uit te breiden. Het panel vindt dat deze commissie een taak heeft in de bewaking van de realisatie van de eindkwalificaties door systematisch het afstudeerproces en de eindwerkstukken met de verdediging te controleren.

#### Standaard 16

Het panel beveelt de opleiding dringend aan om het afstudeerproces te verbeteren door:

- de goedkeuring voor de afstudeeropdracht vast te leggen en bij afwijkingen opnieuw de kwaliteit van de opdracht te keuren;
- strengere eisen aan het plan van aanpak te stellen, bijvoorbeeld in de vorm van een go/no go-moment;
- kwalitatieve eisen aan het rapport te stellen, die voorwaardelijk zijn voor deelname aan de afstudeerzitting;
- een verslag te maken van de mondelinge zittingen, zodat de beoordelingen traceerbaar en navolgbaar worden.

Tot slot vindt het panel dat de opleiding duidelijke eisen mag stellen aan bedrijven waar afstudeeronderzoeken plaatsvinden, om de student een betere bescherming te bieden.



## 5 Bijlagen



## Bijlage 1: Eindkwalificaties van de opleiding

Onderstaande is ontleend aan het Opleidingsstatuut Werktuigbouwkunde 2011-2012 (deel 3: studiegids).

### Beroepstaken en competenties

De beroepstaken waarvoor binnen de opleiding WTB wordt opgeleid:

BT 1 Het ontwerpen van een werktuig;

BT 2 Het maken van een werk- en productievoorbereiding;

BT 3 Het realiseren en testen van een prototype;

BT 4 Het inrichten van werktuigbouwkundige processen;

BT 5 Het ontwerpen van werktuigbouwkundige productvarianten/applicatiebouw.

Om de beroepstaken te kunnen uitvoeren, heb je een samenhangend geheel van kennis, vaardigheden en attitude nodig. Dit geheel van kennis, vaardigheden en attitude wordt een competentie genoemd. In de opleiding Werktuigbouwkunde staan 10 competenties centraal:

- C1: Handelen vanuit een brede, multidisciplinaire basis, de student heeft naast een brede kijk op de werktuigbouwkunde ook oog voor andere disciplines zoals bijvoorbeeld elektrotechniek, bouwkunde, e.d.. Daarnaast spelen maatschappelijke en morele overwegingen een rol bij zijn handelen.
- C2: Opstellen van een programma van eisen, de student stelt eisen op die relevant zijn. Afhankelijk van het abstractieniveau zijn deze eisen variabel dan wel specifiek. Bovendien weet de student om te gaan met technieken zoals bijvoorbeeld Requirement engineering, quality function deployment, e.d. om te komen tot een onderbouwd programma van eisen.
- C3: Ontwerpen, de student ontwerpt (deel)werktuigen. Daarbij heeft hij kennis van en beheerst hij technieken in relatie tot de aspecten van het integraal ontwerp. Hij weet om te gaan met analyse- en creativiteitstechnieken, structureert ideeën, kan besluiten nemen op basis van overwegingen in relatie tot het programma van eisen, en werkt een en ander uit met een ruime onderbouwing (waaronder berekeningen) tot een produceerbaar product. Hij documenteert dit ontwerp in een constructiedossier dat voldoet aan regelgeving en de stand der techniek zoals in het bedrijfsleven gebruikelijk is en onderbouwt het ontwerp middels computermodellen en uitvoering in CAD-modellen en tekeningen.
- C4: Inrichten en optimaliseren, de student richt werktuigbouwkundige processen in of optimaliseert deze. Onder werktuigbouwkundige processen wordt onder andere verstaan het ontwerpproces en het vervaardigingproces. Hierbij heeft hij kennis van en maakt hij gebruik van technieken zoals bijvoorbeeld MOVIS (Methodisch Ontwerpen van Industrieel Systeem), IDEF0, e.d.
- C5: Beheren en onderhouden, de student beheert en onderhoudt werktuigbouwkundige processen. Onder werktuigbouwkundige processen wordt onder andere verstaan het ontwerpproces en het vervaardigingproces. Hierbij heeft hij kennis en maakt hij gebruik van technieken zoals bijvoorbeeld BASF (Onderhoudsmodel), PDM, ERP, e.d.

- C6: Leiding geven, de student geeft leiding aan een groep van ca. 5 collega's en maakt hierbij gebruik van vergadertechnieken.
- C7: Planmatig werken, de student verdeelt een complex probleem in deelproblemen. Hij bepaalt en verdeelt activiteiten om te komen tot een oplossing en hij definieert op te leveren beroepsproducten. Hij plant deze activiteiten en houdt de planning bij. De student gaat hierbij te werk volgens een bepaald format zoals bijvoorbeeld de methode van Grit.
- C8: Samenwerken, de student werkt samen met collega's zowel binnenschools als daarbuiten in een werktuigbouwkundige omgeving. De student is betrokken bij het maken van afspraken en komt deze na. Daarnaast stimuleert de student collega's.
- C9: Communiceren / adviseren, de student communiceert zowel schriftelijk als mondeling in de vorm van een presentatie dan wel twee- of groeps gesprekken. Hij weet adviezen uit te brengen zowel op papier als mondeling. De student houdt bij het communiceren rekening met zijn doelgroep.
- C10: Professionaliseren, de student stuurt zijn eigen leerproces. Hij reflecteert zowel op de inhoud en kwaliteit van zijn werk als op zijn handelen. De student is in staat voor hem nieuwe stof/kennis te doorgronden en toe te passen in een praktijksituatie.

Elke beroepstaak vraagt om bepaalde competenties.

Hieronder staat het overzicht van de beroepstaken en de competenties.

	Competentie									
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10
BT1 Het ontwerpen van een werktuig	x	x	x	k	k	x	x	x	x	x
BT2 Het maken van een werk en productievoorbereiding				x			x	x	x	
BT3 Het realiseren en testen van een prototype				x			x	x	x	
BT4 Het inrichten van werktuigbouwkundige processen	x	x		x	x			x	x	
BT5 Het ontwerpen van werktuigbouwkundige productvarianten/ applicatiebouw			x		x					

k: student moet er minimaal 1 kiezen.

## Bijlage 2: Overzicht opleidingsprogramma

Onderstaande is ontleend aan opleidingsstatuut Werktuigbouwkunde 2011-2012  
(Deel 3: studiegids)

Het curriculum wordt aangeboden in de vorm van onderwijseenheden. Alle onderwijseenheden zijn afgeleid van de beroepstaken die beschreven zijn in het vorige hoofdstuk. In de studiegids zijn de beschrijvingen van de onderwijseenheden opgenomen.

Aanbod van onderwijseenheden in de opleiding Werktuigbouwkunde:

OWE titel	Code	Stp	Kenmerken
Propedeuse			
Het ontwerpen van een handmatig verstelbare constructie - Ontwerpen	PW1.1	7,5	Methodisch Ontwerpen, programma van eisen, vormgeven, handschetsen
Het ontwerpen van een handmatig verstelbare constructie - Construeren	PW1.2	7,5	Krachten/momenten, sterkteberekening, VLS, CAD, materiaalselectie
Het ontwerpen van een energievoorziening	PW2.1	7,5	Conventionele en duurzame energie, milieu, programma van eisen, ontwerpen, behoefte bepalen
Het ontwerpen van een watervoorziening	PW2.2	7,5	Pompen, leidingen, ontwerpen, behoefte bepalen
Het maken van een werk- en productievoorbereiding	PW4.1	7,5	Productietechnieken, bewerkingstijden, bewerkingvolgordes, werkvoorbereiding
Het realiseren van en meten aan een prototype	PW4.2	7,5	Geometrische meettechniek, productietechnieken, meten, analyseren van resultaten, 2D CAD tekeningen, prototypebouw
Integraal ontwerpen	PW3.1	7,5	Programma van eisen, Lifecycle Engineering, duurzaamheid, bedrijfsprocessen, toepassing analysetechnieken WA, DFA en FMEA
Oriënterende stage	Stage1a	7,5	Planmatig werken, communiceren en professionaliseren, beroepsoriëntatie, verbinding onderwijs en beroep
Postpropedeuse			
Oriënterende stage	Stage1b	15	Actieve rol in een werktuigbouwkundig bedrijf, keuze uit ontwerpen, inrichten en beheren. Rapportage
Opstellen van een Technisch Constructiedossier	PW3.2	7,5	2D CAD (productie) tekeningen en 3D CAD modellen, berekeningen in relatie met het ontwerp, structuur van de rapportage

Het ontwerpen van een energiehuishouding	PW5	15	Programma van eisen, koelcyclus, thermodynamica, meet- en regeltechniek, stromingsleer, energiehuishouding, ontwerpen
Het ontwerpen van een handmatig verstelbare constructie - Mechanisch Ontwerpen	PW1.3	7,5	Basiskennis sterkte en vervorming, werktuigonderdelen, verantwoording literatuuronderzoek
Het ontwerpen van een aangedreven mechanische constructie	PW6	15	Programma van eisen, aandrijving, sterkte en vervorming, dynamica, materiaalselectie, normen, veiligheid, ontwerpen
Het regeltechnisch ontwerpen van een werktuigbouwkundig systeem.	PW7.1	7,5	Besturing, regeling, simulatie, aandrijving, trillingsleer
Het ontwerpen van werktuigbouwkundige productvarianten/applicatiebouw	PW7.2	7,5	Configuraties, modulariseren, productfamilies, PDM, interfaces
Ontwikkelen van een productielijn	PW8.1	7,5	MOVIS, productie-layout, machineselectie, kostprijsberekening, bedrijfseconomische analyse, logistiek systeem, Engelse taal
Opstellen van een onderhoudsplan voor een productiesysteem	PW8.2	7,5	Onderhoudsplan, -kosten, -model, RAMS analyse, Engelse taal
Verdiepende stage 2a	Stage2a	15	Affiniteit met werktuigbouwkundige context, Oriëntatie op de opdracht, Plan van aanpak, POP
Verdiepende stage 2b	Stage2b	15	Keuze uit ontwerpen, inrichten en optimaliseren, beheren en onderhouden. Rapportage
Minor naar keuze		30	
Afstuderen	Afst	30	Proeve van bekwaamheid in werktuigbouwkundige context

### **Bijlage 3: Deskundigheden panelleden**

Nadere informatie over de achtergronden van de leden van het beoordelingspanel en secretaris:

Voorzitter

De heer ir. J.J.M. Collette

De heer Collette is ingezet vanwege zijn deskundigheid op het gebied van werktuigbouwkunde. Momenteel is hij voorzitter van een werkgroep van de Dutch Society of Precision Engineers (DSPE) waar opleidingen geselecteerd worden om Certified precision engineer te worden. Daarnaast is de heer Collette lector Industriële Automatisering bij Avans Hogeschool, waar hij samen met docenten en studenten regelmatig onderzoeken uitvoert, p dit moment condition monitoring van thrusters op zeeschepen. Voor deze visitatie heeft de heer Collette onze handleiding voor panelleden ontvangen en in een voorbereidende vergadering is hij aanvullend geïnstrueerd over het proces van visitatie en accreditatie in het hoger onderwijs en over de werkwijze van NQA.

*Opleiding:*

1958 -1964 Openbare HBS b Nijmegen

1964 - 1970 Werktuigbouwkunde TU/e

1970 - 2000 Diverse cursussen en trainingen op het gebied van dynamica, regeltechniek, mechatronica, industrial en bussiness engineering, manufacturing en software engineering, industriële marketing

*Werkervaring:*

2004- heden Lector Industriële Automatisering Avans Hogeschool (0,5 fte)

2000 - 2005 Interim management bij Yacht, Repak (verpakkingsmachines), ASML, FCI connectoren

1999 - 2000 Hoofd ontwikkeling Assemblion (electronic manufacturing technology) Philips

1990 - 1999 Senior manager Mechatronics resp Production systems, Centre for technology Philips

1984 - 1990 Hoofd bedrijfsmechansatie Philips Tilburg

1971 - 1984 Onderzoeker/ projectleider Philips Research resp Centre for Technology

De heer ir. W.H.M. Orbons

De heer Orbons is ingezet vanwege zijn werkvelddeskundigheid op het gebied van technologie en innovatie en vanwege zijn inzicht in de internationale ontwikkelingen in dit werkveld. Voor deze visitatie heeft de heer Orbons onze handleiding voor panelleden ontvangen en in een voorbereidende vergadering is hij aanvullend geïnstrueerd over het proces van visitatie en accreditatie in het hoger onderwijs en over de werkwijze van NQA.

*Opleiding:*

2007 Building and Sustaining Competitive, Harvard Business School  
1997 Managing the Innovation Process, IMD Lausanne  
1971 – 1978 Technische Natuurkunde, TU Eindhoven  
1966 – 1971 HSB-B

*Werkervaring:*

2008 – heden Eigenaar adviesbureau, technologie management en innovatie  
1980 – 2008 Werkzaam bij Océ Technologies B.V. als projectleider multidisciplinaire projecten, manager afdeling inkoop, vice-president product development, senior vice-president Research and Development

*Overig:*

Verschillende commissariaten en adviseurschappen bij start-ups en investeringsmaatschappijen  
Lidmaatschappen van onder andere AcTi.nl en Valuation Grants STW

*De heer ir. Th.F.J. Lenssen*

De heer Lenssen is ingezet vanwege zijn deskundigheid op het gebied van werktuigbouwkunde en vanwege zijn jarenlange managementervaring bij een multinational en directeur/eigenaar van meerdere bedrijven. Hij is sedert begin jaren negentig hoofdbestuurder van de Vereniging voor Productietechniek in Den Bosch, via welke Vereniging hij gastcolleges in het buitenland heeft gegeven. Bovendien heeft hij binnen deze Vereniging gewerkt aan het opzetten van een postacademische opleiding voor productcreatie. De heer Lenssen heeft deelgenomen aan de NQA-auditortraining hoger onderwijs. Voor deze visitatie heeft hij onze handleiding voor panelleden ontvangen en in een voorbereidende vergadering is hij aanvullend geïnstrueerd over het proces van visitatie en accreditatie in het hoger onderwijs en over de werkwijze van NQA.

*Opleiding:*

1961-1967 HBS-b St. Michiellyceum te Geleen  
1967-1971 TUE Werktuigbouwkunde

*Werkervaring:*

1971-1972 TUE Wetenschappelijk Medewerker Afronding Project  
1973-1976 CLB Amsterdam Wetenschappelijk Medewerker en Technisch Medewerker  
1976-1994 R&D manager Organon Technika, diverse functies  
1994-heden Directeur eigenaar Leonardo bv De Kat Tooling & Moulding B.V. te Velp  
1999-heden Directeur eigenaar Beli Technics te Wijchen  
1999-heden Directeur eigenaar Tecflow International te Wijchen



### De heer H. Schakelaar

De heer Schakelaar is ingezet als studentpanellid. Hij studeert momenteel onderwijskunde aan de universiteit Twente, daarnaast is hij werkzaam als werkvoorbereider bij een boorbedrijf voor duurzame energiesystemen. Daarvoor heeft hij de HBO Lerarenopleiding Werktuigbouwkunde (Zwolle) afgerond. De heer Schakelaar beschikt over studentgebonden deskundigheden met betrekking tot de studielast, de onderwijsaanpak, de voorzieningen en de kwaliteitszorg bij opleidingen in het domein. Hij heeft als studentvertegenwoordiger ervaring met visitaties. Voor deze visitatie is hij aanvullend individueel geïnstrueerd over het proces van visitatie en accreditatie in het hoger onderwijs en over de werkwijze van NQA.

#### *Opleiding:*

2009 – 2010 Pre Master Educational Science and Technology (Enschede)  
2010 – heden Master Educational Science and Technology (Enschede)  
2005 – 2009 HBO Lerarenopleiding Werktuigbouwkunde (Zwolle)  
2001 – 2005 MBO werktuigbouwkunde (Harderwijk)  
2000 – 2001 VMBO theoretische vakken C-niveau (Elburg)  
1996 – 2000 VMBO bouwtechniek B-niveau (Elburg)

#### *Werkervaring:*

2008 – heden Werkvoorbereider bij ThermoPlus.  
2004 – 2006 Monteur bij Spyker Squadron (race afdeling).  
1999 – 2008 Allround medewerker bij autoschade herstelbedrijf.

#### *Diversen:*

NLP practicionair opleiding in 2009 afgerond.  
2006 - 2009 lid van de deelraad/onderwijscommissie PTH Windesheim.

### Mevrouw drs. P. Göbel

Mevrouw Göbel is ingezet als NQA-auditor. Zij heeft meer dan tien jaar ervaring met visiteren in bijna alle sectoren van het hbo. Ze heeft bij Lloyd's auditcursussen gevolgd. Verder heeft zij twintig jaar ervaring met ontwikkelen van onderwijsprogramma's, lesgeven en beoordelen van studenten en met management in het hoger beroepsonderwijs in uiteenlopende sectoren. Mevrouw Göbel heeft in het najaar van 2010 deelgenomen aan de training van de NVAO en is gecertificeerd secretaris.

#### *Opleiding:*

1976 – 1979 Rijksuniversiteit Utrecht, Nederlandse taal- en letterkunde  
1971 – 1976 Tweedegraads lerarenopleiding: Nederlands en Engels

#### *Werkervaring:*

2005 – heden Secretaris en adviseur Raeflex  
2004 – heden Senior auditor en adviseur NQA  
2000 – 2004 Medewerker kwaliteitszorg bij de HBO-raad

- 1997 – 2000 Projectleider bij de afdeling Onderwijszaken van de Saxion Hogeschool  
Enschede
- 1994 – 1997 Directeur van het instituut Welzijn en Arbeid bij de Saxion Hogeschool  
Enschede
- 1993 – 1995 Studentendecaan en vertrouwenspersoon bij de sectoren Welzijn en Arbeid,  
Lerarenopleiding Basisonderwijs en Conservatorium
- 1987 – 1993 Studentendecaan en vertrouwenspersoon bij de sector Economie Saxion  
Hogeschool Enschede
- 1980 – 1993 Docent taalbeheersing bij de sector Economie Saxion Hogeschool Enschede

*Overig:*

2006 – 2011 lid hoofdbestuur VVAO

## Bijlage 4: Bezoekprogramma

Dinsdag 24 mei, dag 1		Aanvang 18.00 uur	Lokaal B2.59 en B2.66
Tijdstip	Programmaonderdeel	Deelnemers (maximaal 6 à 8)	
18.00	Ontvangst	Panel: Opleidingsmanagement: - instituutsdirecteur mevrouw Beatrijs Linford - opleidingscoördinator de heer Johan van Eijden	
18.30 – 21.30 uur	Bestuderen afstudeerwerken	Panel	

Woensdag 25 mei, dag 2		Aanvang 09.30 uur	Lokaal B2.59 en B2.66
Tijdstip	Programmaonderdeel	Deelnemers (maximaal 6 à 8)	
09.30 – 10.00	Ontvangst	Panel: Opleidingsmanagement: - instituutsdirecteur mevrouw Beatrijs Linford - opleidingscoördinator de heer Johan van Eijden	
10.00 – 10.45 uur	Vorbereiding n.a.v. kritische reflectie (inhoud)	Panel	
11.00 – 13.30 uur	Materiaalbestudering inclusief <u>lunch</u> : - Studiemateriaal - Studentmateriaal: 6 door NQA geselecteerde scripties - Studentmateriaal: producten van de studenten waar het panel op dag 2 mee spreekt	Panel	
13.00 – 13.30	Spreekuur ( $\pm \frac{1}{2}$ uur, tijd in overleg)		
13.30 – 14.30 uur	Vorbereiding naar aanleiding van studentmateriaal	Panel	
14.30 – 15.15 uur	Blok Inhoud I afstuderen	Docenten + externe begeleiders/beoordelaars (werkveldvertegenwoordigers) van de 4 door de opleiding geselecteerde scripties: <b>zie bijlage 3</b>	

<b>Tijdstip</b>	<b>Programmaonderdeel</b>	<b>Deelnemers (maximaal 6 à 8)</b>
15.30 – 16.15 uur	Blok Inhoud II studiejaren 3+4 en afstuderen	Studenten jaar 3 en 4: <b>zie bijlage 1A</b>  Alumni (afgestuurd max. 2 jaar) van de 4 door de opleiding geselecteerde scripties: <b>zie bijlage 3</b>
16.30 – 17.15 uur	Blok Inhoud III studiejaren 1 + 2	Studenten jaar 1 en 2: <b>zie bijlage 1B</b>
17.15 – 18.00 uur	Gesprek met docenten	Vertegenwoordiging docententeam: spreiding naar studiejaren, vakgebieden, speciale taken (zoals begeleiding): - Christiaan Boudri - Marjo Lodewikus - Frank Poelmans - Jan Veninga - Jan Verbeek - Peter Lansbergen - Anneke Dams - Sander Mellink <b>Zie bijlage 2</b>

**Donderdag 26 mei, dag 3      Aanvang 08.30 uur**

**Lokaal B2.59 en B2.66**

<b>Tijdstip</b>	<b>Programmaonderdeel</b>	<b>Deelnemers (maximaal 6 à 8)</b>
08.30 – 09.00 uur	Rondleiding	Panel + vertegenwoordiger(s) opleiding: - Nienke Klijnsma: rondleiding - Sander Mellink: laboratorium Mechanisch en Energie - Jos Reuling: laboratorium Constructie - Bas Hodzelmans: laboratorium Besturing  Met presentatie door student(en)
09.00 – 10.00 uur	Vorbereiding/materiaalbestudering n.a.v. kritische reflectie (randvoorwaarden)	Panel
10.00 – 10.45 uur	1 <sup>e</sup> gesprek met opleidingsmanagement	Opleidingsmanagement: - instituutsdirecteur mevrouw Beatrijs Linford - opleidingscoördinator de heer Johan van Eijden

Tijdstip	Programmaonderdeel	Deelnemers (maximaal 6 à 8)
11.00 – 11.45 uur	Blok Borging	Examencommissie: Jeroen van Elburg/Jan Verbeek Opleidingscommissie: docent Johan van Dijk, studenten Peter Smits en Joël Hicks Curriculumcommissie: Richard Kaandorp/Frank Poelmans Slb: Sjoerd Timmermans
12.00 – 12.45 uur	Gesprek studenten over randvoorwaarden: standaard 5, 6, 8, 10, 11, 12, 14 en 15.	Representatieve groep studenten: verspreid over opleidingen (in geval van cluster), studiejaren, varianten, vooropleiding: <b>zie bijlage 1A en 1B</b>
12.45 – 13.45 uur	Lunchpauze + overleg / extra bestuderen materiaal	Panel
13.45 – 14.30 uur	Gesprek docenten over randvoorwaarden: standaard 8, 9, 10, 13 en 15.	Representatieve groep docenten: verspreid over opleidingen (in geval van cluster), vakken, specifieke taken (bijvoorbeeld stagebegeleiding), varianten et cetera. - Christiaan Boudri - Marjo Lodewikus - Frank Poelmans - Jan Veninga - Jan Verbeek - Peter Lansbergen - Anneke Dams - Sander Mellink <b>Zie bijlage 2</b>
14.45 – 15.30 uur	Assessoren van de extra werkstukken die met een “6” zijn beoordeeld	Docenten: - Peter Lansbergen - Johan van Dijk - Jan Verbeek - Jeroen van Elburg - Johan van Eijden - Richard Kaandorp - Jan Veninga - Frank Poelmans - Jos Reuling <b>Zie bijlage 2</b>
15.30 – 17.00 uur	Beoordelingsoverleg Panel	Panel

Tijdstip	Programmaonderdeel	Deelnemers (maximaal 6 à 8)
17.00 – 17.30 uur	2 <sup>e</sup> gesprek opleidingsmanagement, inclusief afronding	Opleidingsmanagement: - instituutsdirecteur mevrouw Beatrijs Linford - opleidingscoördinator de heer Johan van Eijden 'kerndocenten': - Jeroen van Elburg - Richard Kaandorp - Peter Lansbergen

**Vrijdag 8 juli, dag 3 Aanvang 13.00 uur**

**Lokaal B2.59**

Tijdstip	Programmaonderdeel	Deelnemers (maximaal 6 à 8)
13.00	Bestuderen afstudeerwerken	Panel
15.30 – 16.15 uur	Gesprek met docenten	Zes docenten
16.15 - 16.30 uur	Gesprek met management	Beatrijs Linford

Gespreksdeelnemers	Gegevens
Bestuurders/management	<input type="checkbox"/> Naam: Beatrijs Linford <input type="checkbox"/> Functie: Instituutsdirecteur Engineering
Studenten	<input type="checkbox"/> naam <input type="checkbox"/> vooropleiding (havo/vwo/mbo) <input type="checkbox"/> studiejaar (ook: stage, afstudeerfase) <b>Zie bijlage 1A en 1B</b>
Docenten/medewerkers *	<input type="checkbox"/> naam <input type="checkbox"/> doceert welk(e) studieonderdelen en in welke jaren <input type="checkbox"/> specifieke taken <b>Zie bijlage 2</b>
Afgestudeerden**	<input type="checkbox"/> naam <input type="checkbox"/> datum afstuderen <b>Zie bijlage 3</b>
Externe betrokkenen**	<input type="checkbox"/> naam <input type="checkbox"/> instelling waar men werkzaam is <input type="checkbox"/> functie in instelling <b>Zie bijlage 3</b>

\* NB: de gegevens van alle docenten zijn als bijlage bij de kritische reflectie meegestuurd.

\*\* NB: de gegevens van alle afstudeerders en extern betrokkenen zijn als bijlage bij de kritische reflectie meegestuurd.

Bijlage 1A					
naam student	vooropleiding	jaargang	voltijd-deeltijd	25-mei	26-mei
Erik van Uem	Mbo	Hoofdfase	voltijd	v	
Paul van der Bruggen	Mbo	Hoofdfase	voltijd	v	
Tomas Horstink	Havo	Hoofdfase	voltijd	v	v
Harmen van Dijk	Mbo	Hoofdfase	voltijd	v	v
Bennie Morren	Mbo	Hoofdfase	deeltijd	v	
Glen Meijer	Mbo	Hoofdfase	deeltijd	v	

Bijlage 1B					
naam student	vooropleiding	jaargang	voltijd-deeltijd	25-mei	26-mei
Stephen Audish	havo	2	voltijd	v	v
Michiel Oom	wo	2	voltijd	v	v
Robin Nijenhuis	wo	2	voltijd		v
Bob Hendrikkx	wo	2	voltijd	v	
Mark Poelen	wo	2	voltijd	v	
Sjors Kemp	havo	2	voltijd	v	
Niels Arissen	havo	1	voltijd	v	v
Erwin Kruis	havo	2	voltijd	v	
David Overwater	mbo	1	voltijd		v
Joris Nijman	mbo	1	deeltijd		v
Reijer van Ommeren	mbo	1	deeltijd	v	

**Bijlage 2**

**Docenten werktuigbouwkunde**

Titel	Werknemernaam	Geb.dat.	Functie	Genoten Opleiding	Pedagogisch didact. aante	Gecertif. EVC assesor	Doceert in voltijd/deeltijd	Welke leerjaren	Welke studie onderdelen( zie note onder)
dr. ir.	J.C. Boudri	06-07-59	docent 1	WO WTB	ja	nee	vt/dt	alle	1, 2, 3, 4, 5
drs.	A.J.M.J. Dams	13-10-51	docent 1	WO Engelse Taal en Letterkunde	ja	nee	vt/dt	alle	3, 4, 5
ir.	J.W. van Dijk	10-10-65	hoofddocent 2	WO WTB	ja	in opleiding	vt/dt	alle	1, 2, 3, 4, 5
ing.	J.B. van Elburg	09-05-69	hoofddocent 2	HTS WTB / ET	ja	ja	vt/dt	alle	1, 2, 3, 4, 5
ir.	J.A. van Eijden	24-12-50	hoofddocent 1	WO WTB	nee	in opleiding	vt/dt	alle	3, 4, 5
ing.	B.G. Hodzelmans	24-01-72	docent 1	HBO WTB	ja	nee	vt/dt	alle	1, 3, 4, 5
ir.ing.	R.C. Kaandorp	27-12-68	hoofddocent 2	WO Chemische technologie	ja	in opleiding	vt/dt	alle	1, 2, 3, 4, 5
drs.	C.J. Klijnsma	06-04-61	hoofddocent 2	WO Farmacie	ja	nee	vt/dt	alle	3, 4, 5
ir.	P.A.L. Lansberge	29-05-54	hoofddocent 2	WO WTB	ja	ja	vt/dt	alle	1, 2, 3, 4, 5
drs.	J.C. Lodewikus	15-12-71	docent 1	WO Nederl. Taal en Letterkunde	ja	nee	vt/dt	alle	3, 4, 5
	S.A.M. Mellink	11-05-70	instr. praktijkonderw.	PTH WTB	in opleiding	nee	vt	1 en 2	1, 2, 3, 4
ir.	A.C.C.M. Oomen	13-06-62	hoofddocent 2	WO WTB	ja	nee	vt/dt	alle	1, 2, 3, 4
ing.	F.J.J.P. Poelman	03-04-66	docent 1	PTH WTB / HTS WTB	ja	nee	vt/dt	alle	1, 3, 4, 5
ing.	J.J.M. Reuling	11-11-69	hoofddocent 2	HBO WTB	nee	nee	vt/dt	alle	1, 3, 4, 5
ir.	S. Timmermans	25-03-64	hoofddocent 2	WO WTB	ja	in opleiding	vt/dt	alle	1, 2, 3, 4, 5
ing.	J. Veninga	22-05-65	docent 1	HBO WTB	ja	nee	vt/dt	alle	1, 2, 3, 4, 5
ir.	J.G. Verbeek	11-01-68	hoofddocent 2	WO WTB	ja	ja	vt/dt	alle	1, 2, 3, 4, 5

**Studie onderdelen:**

1. constructie
2. energie
3. algemeen
4. procesbegeleiding
5. beoordelen

Naast onze vaste docenten maken wij ook gebruik van de diensten van flexdocenten. Gemiddeld is dit ca. 0,4 FTE.



Variant	assessor 1	assessor 2	studentnummer	initialen	roepnaam	Achternaam	duo aod samen met 1	zitting datum	Gecommitteerde (note)	Bedrijf gecommitteerde	Functie gecommitteerde	sultaat	Aanbodsnaam	Postnaam	Poststraat huisnr en postcode	Postplaats	Dhr of Mvr Bedrijfscoach	Bedrijfscoach	Voornaam Bedrijfscoach	Achternaam Bedrijfscoach	Functie Bedrijfscoach
DT	J. van Elburg	R. Kaandorp	427494	MA	Matthijs	Bevers	434649	13-9-2010	Lau Bisselink	Thomassen compression Systems	Manager Design Systems	8	E4E: energy for everyone	Promoen Piping & Procesinstallaties BV	Postbus 173 6920 AD	Duiven	De heer	Ralf	Bretveld		Project manager
DT	J. van Elburg	R. Kaandorp	434649	AW	Wali	Jalal	427494	13-9-2010	Lau Bisselink	Thomassen compression Systems	Manager Design Systems	8	E4E: energy for everyone	Promoen Piping & Procesinstallaties BV	Postbus 173 6920 AD	Duiven	De heer	Ralf	Bretveld		Project manager
VT	Jan Verbeek	J. van Elburg	436097	MPJ	Mark	Hendriks		17-1-2011	Lau Bisselink	Thomassen compression Systems	Manager Design Systems	6	Verbetering w armtegeleiding SiO <sub>2</sub> : menging actief kool met silicagel	De Beijer RTB bv.	Stenograaf 1 6921 EX	Duiven	De heer	Tim	Rutten		Projectleider
VT	Johan van Eijden	S. Timmermans	426179	JP	Julian	Schmidt	444851	17-1-2011	Hans Venrooij	Fico B.V	Project Manager R&D and IP	7	Design of a displacement system for a movable gantry	Ingenieursbureau Fortan B.V.	Dorpsstraat 38 6661 EL	Elst	De heer	ing. Tom	van Aalten		Projectleider
DT	Johan van Eijden	S. Timmermans	444851	DFH	Desiree	Schoren	426179	17-1-2011	Hans Venrooij	Fico B.V	Project Manager R&D and IP	7	Design of a displacement system for a movable gantry	Ingenieursbureau Fortan B.V.	Dorpsstraat 38 6661 EL	Elst	De heer	ing. Tom	van Aalten		Projectleider
VT	Johan van Eijden	F. Poelmans	419556	FJM	Frank	Franssen		19-1-2011	Lau Bisselink	Thomassen compression Systems	Project Manager R&D and IP	9	Bepalen cyclustijd Unigrabber D4	PWR-Pack	Wildeman 2 3905 TL	Veenendaal	De heer	Freek	Hartman		Technical manager

Note: aanw ezig is de gecommitteerde: consultant de heer G.J (Gerrit) Vink Kampsestraat 35 6687 AS Angeren



## Bijlage 5: Bestudeerde documenten

<u>Wat</u>	<u>Behorend bij onderwerp</u>
aanvraag ad constructeur	algemeen
Instellingsplan	algemeen
accreditierapport 2006	algemeen
strategisch plan engineering oud	algemeen
strategisch plan engineering concept	algemeen
Vergelijking oude en nieuwe competenties	curriculum
Leerlijn WIZBIZ	curriculum
Programma eerste twee weken	curriculum
Blokboeken van alle onderwijseenheden	curriculum
Notulen studiedagen	curriculum
Taakomschrijving curriculumcommissie	curriculum
Leerlijn CVN	curriculum
Overzicht real life projecten	curriculum
HAN chassis	curriculum
opleidingsstatuut werktuigbouwkunde 2010-2011	curriculum
leerlijn mechanica-dynamica-sterkteleer januari 2011	curriculum
concept leerlijn ontwerpen januari 2011	curriculum
notulen curriculumcommissie	curriculum
Afstudeergids	curriculum
Notulen opleidingscommissie	curriculum
Gebruikte literatuur	curriculum
Lesprogramma NDO (cursus beginnende docenten)	docenten
Overzicht etalagebijeenkomsten	docenten
FTE overzicht	docenten
Notulen opleidingsvergaderingen	docenten
programma training assessor	docenten
Intervisie SLB	docenten
notulen intervisie	docenten
CAO HBO augustus 2010	docenten
HAYS functieprofiel docent	docenten
HAYS functieprofiel hoofddocent	docenten
HAYS functieprofiel instructeur / docent praktijkonderwijs	docenten
kwalificatie matrix docent / onderwijseisen	docenten
R&O reglement juni 2009	docenten
Cross reference eigen competentie met internationaal	eindkwalificaties
Notulen beroepenveldcommissie	eindkwalificaties
Notulen landelijke vergaderingen	eindkwalificaties
beroeps- en opleidingscompetenties van de werktuigbouwkundig ingenieur	eindkwalificaties
profiel van de bachelor engineering	eindkwalificaties
eindkwalificaties opleiding wtb	eindkwalificaties
notitie mbt eindkwalificatie opleiding	eindkwalificaties

notitie bachelor profiel HBO engineering en opleidingsprofielen hogescholen feb 2011	eindkwalificaties
Criteria for accrediting engineering programs (USA)	eindkwalificaties
Feani Engineering competences 2005 (EU)	eindkwalificaties
European qualifications framework	eindkwalificaties
Overzicht afstudeerbedrijven 2008-2011	eindkwalificaties
Plan nieuwbouw	faciliteiten
inventarislijst laboratoria en werkplaatsen april 2011	faciliteiten
laptop voor insite / online / DPF / HANSIS	faciliteiten
Deeltijd cursus	instroom
DOLTENG	instroom
21+ regeling	instroom
Toelatingseisen	instroom
Alumni Enquete (van de opleiding zelf)	kwaliteit
HANdboek kwaliteitszorg	kwaliteit
RMA definitieve rapport	kwaliteit
Rapportages OWE	kwaliteit
evaluatie afstuderen bedrijfsbegeleiders	kwaliteit
evaluatie afstuderen afstudeerders 2010	kwaliteit
HBO spiegelresulaten 2008-2011	kwaliteit
HBO spiegel concept enquête	kwaliteit
Nationale studentenenquête 2010 (plus vgl met 2009 en 2008)	kwaliteit
kwaliteitszorgplan engineering	kwaliteit
stageevaluatie begeleiders	kwaliteit
stageevaluatie studenten	kwaliteit
analyse instroommonitor	kwaliteit
conclusies en aanbevelingen uitval	kwaliteit
exit monitor	kwaliteit
kengetallen kwaliteit en accreditatie (rendementen)	kwaliteit
kengetallen kwaliteit en accreditatie analyse	kwaliteit
HAN MTO (medewerkertevredenheid)	kwaliteit
HBO monitor 2009 en 2010 (alumni)	kwaliteit
rapportage interne audit	kwaliteit
verbeterplan n.a.v. interne audit	kwaliteit
evaluatie NSE	kwaliteit
SLB gespreksverslagen	slb
SLB Handleiding	slb
Voorbeeld gespreksverslag	slb
Voorbeeld studiecontract	slb
notulen slb vergaderingen	slb
onderzoek toetsing en beoordeling	toetsing
Tentamenformulier	toetsing
Notulen bijeenkomst gecommitteerden	toetsing
Tentamens en cesuur	toetsing
Assessment koppels overzicht	toetsing
notulen examencommissie	toetsing

notitie afstuderen cohorten  
memo procedure agenda afstudeerzitting  
memo procedure tentamen  
Toetsing FT analyse januari 2011  
Portfolio's  
Afstudeerwerken

toetsing  
toetsing  
toetsing  
toetsing  
werk-studenten  
werk-studenten



## Bijlage 6: Brief NVAO



Hogeschool van Arnhem en Nijmegen  
College van Bestuur  
Postbus 5375  
6802 EJ ARNHEM

Geacht college,

datum  
29 april 2011  
onderwerp  
Visitatie Werktuigbouwkunde  
uw kenmerk

ons kenmerk  
NVAO/20111109/JZ  
bijlagen

Onlangs is het rapport "De borging beschouwd" van de Inspectie van het Onderwijs aan staatssecretaris Zijlstra aangeboden. In dit rapport wordt de opleiding Werktuigbouwkunde van de HAN op basis van eigen onderzoek van de inspectie als "zorgelijk" omschreven. De inspectie spreekt haar zorg uit over de waarborgen voor het door de studenten van deze opleiding te bereiken eindniveau en heeft de NVAO gevraagd daar verder onderzoek naar te doen.

- Wij hebben geconstateerd dat de opleiding Werktuigbouwkunde binnenkort zal worden gevisiteerd. Bij besluit van 5 april 2011 heeft de NVAO ingestemd met het door u voorgestelde panel.
- Het verzoek van de inspectie leidt ons tot de conclusie dat – in aanvulling op het protocol van de door u ingeschakelde evaluatieorganisatie NQA – het aantal door het panel te beoordelen eindwerkstukken moet worden uitgebreid naar 30, proportioneel verdeeld over voltijd- en deeltijdstudenten. Het panel zelf zal een selectie moeten maken uit de eindwerkstukken van de afgelopen twee jaar. Indien het panel twijfels zou hebben over het gerealiseerde bachelorniveau van een substantieel aantal van deze eindwerkstukken (meer dan 10%), dan dient het panel het aantal te beoordelen eindwerkstukken uit te breiden en na te gaan of op een andere wijze kan worden geconstateerd of het bachelorniveau wordt gerealiseerd.

Het panel dient in een bijlage bij het rapport vast te leggen welke eindwerkstukken zijn bestudeerd (op studentnummer) en in de tekst van het rapport aan te geven of een significante discrepantie kon worden geconstateerd tussen het door de opleiding gegeven cijfer en het door het panel gegeven cijfer. Het spreekt vanzelf dat deze constatering slechts kan worden gevalideerd na gesprekken met de door de opleiding ingeschakelde beoordelaars.

Door deze specifieke wijze van werken kan tijdens het visitatieproces ook een gefundeerd oordeel worden gegeven op het door de inspectie aan de NVAO gerichte verzoek. De NVAO gaat ervan uit dat u deze brief aan het panel en aan NQA ter beschikking zult stellen.

Met vriendelijke groet,

b.a.

K.L.L.M. Dittrich  
Voorzitter NVAO



Guido Langouche  
Vicevoorzitter NVAO

Inlichtingen  
K.L.L.M. Dittrich  
070-3122304

Parkstraat 28 | 2514 JK | Postbus 85498 | 2508 CD Den Haag  
P.O. Box 85498 | 2508 CD The Hague | The Netherlands  
T + 31 (0)70 312 2300 | F + 31 (0)70 312 2301  
info@nvaO.net | www.nvaO.net

## Bijlage 7 Afstudeerwerken opleiding Werktuigbouwkunde HAN

nr	titel	Student-nummer	Cijfer	Vt / dt
1	Bepalen cyclustijd Unigrabber D4	419556	9	Vt
2	Ontwikkeling brandstofbesparend hefsysteem Caterpillar overslagmachine	405900	9	Dt
3	Slijpbrand: specifieke oorzaken welke Slijpbrand kunnen veroorzaken bij een slijpproces voor de productie van kegelrollen	472743	9	Dt
4	Go 4 Dakar	423435	8	Vt
5	Het koelen van bepaalde productieruimtes van een conservenblikfabriek	428354	8	Vt
		428102	8	Vt
6	Wrijvingsmodellering op microschaal m.b.v. De Eindige Elementen Methode	430922	8	Vt
7	Winch & winch control design: van lier tot onbemand baggeren	409173	8	Vt
8	Branderproject EC Sagittar	442294	8	Vt
		444500	8	Vt
9	EMB Powdercoating: leaner, cleaner, greener	432031	8	Vt
		430101	8	Vt
10	Elektronische besturing	433073	8	Vt
11	E4E: energy for everyone	427494	8	Dt
		434649	8	Dt
12	Ontwerpwerktuigbouwkundige installaties (WWTP ICDOC) in Saudi-Arabië	452903	8	Dt
13	Onderzoek en oplossingen voor de vorming van 'Coking' in het augmentor fuel system van de F100 motor	417309	8	Dt
14	"De Beugel montage unit":het aangepaste ontwerp voor een beugelmontage automaat	421353	8	Dt
15	Regelstrategie thermochemische warmtepomp	427322	7	Vt
16	Ontwikkeling kettingspansysteem	420988	7	Vt
		422364	7	Vt
17	Ontwerp van een innovatieve membraanmodule	415789	7	Vt
		423053	7	Vt
18	Ontwikkelen van in-line sextafel met uitgebreide opties	421774	7	Vt
19	Ontwerp verslag C-8: Cutting and bevelling machine 8"	427042	7	Vt
20	Afstelling & Stabiliteit Imaging Unit	434474	7	Vt
21	Stimuleren van duurzame energietechnieken	992181	7	Vt
22	Re-design van een knipbank	431388	7	Vt
23	Cyclo Drive	453903	7	Vt
24	Design and implementation of mechanical test setups for material analyses	439296	7	Vt
25	The KiloPak blueprint	445955	7	Vt
26	Validatieplan stuurass	430144	7	Vt
27	Ontwerp een offshore access systeem	433495	7	Vt
		425359	7	Vt
28	Automatiseren van een shuttle-magazijn	440133	7	Vt
29	Modification TCD-windcatcher	443006	7	Vt
30	Intelligente Laadboiler	417435	7	Vt
31	ZKL 3000	441228	7	Vt
32	Alternatieve verwarming DeNOx-installaties	420171	7	Vt



33	Adviesrapport Asset Management Sluizen	420173	7	Vt
34	Design of a displacement system for a movable gantry	444851	7	Dt
		426179	7	Vt
35	Design of a displacement system for a movable gantry	444851	7	Dt
		426179	7	Vt
36	Modificatie Transportband Masterformer	405413	7	Dt
37	Eindrapport Pomp als Turbine, energie uit Water	407976	7	Dt
38	Aandrijving van een LT-koelwaterpomp	472571	7	Dt
39	Hoge inspectie druk: het ontwerpen van een meetak voor een inspectie geschikt voor hoge drukken	460186	7	Dt
40	Optimization of district heating using a heat buffer	434848	7	Dt
41	Ontwikkelen van een installatie voor het aanbrengen van handgrepen	411039	7	Dt
42	Het ontwerpen van planetaire vloerenschuurmachines	420588	7	Dt
43	Tong calculator	443502	7	Dt
44	Optimalisatie Garnalenpelmachine	434195	6	Vt
45	Ontwikkelen van een nieuwe discipline van assemblage	446269	6	Vt
46	Tray unloader	440581	6	Vt
47	Verbetering warmtegeleiding SiO <sub>2</sub> : menging actief kool met silicagel	436097	6	Vt
48	De Chopper	415005	6	Vt
49	Onderzoek naar verbetermogelijkheden van het revisieproces binnen de CWW en het inzicht vergroten in de rollenstroom	414297	6	Vt
50	Composites in waterworks	417801	6	Vt
51	Optimalisatie energiegebruik op een vloeibare bulk tankterminal	417010	6	Vt
52	Onderzoeken naar invloeden op de deegconsistentie	417647	6	Vt
53	Verbetering warmtegeleiding SiO <sub>2</sub> : menging actief kool met silicagel	436097	6	Vt
54	Optimalisatie van een productie omgeving in de non-ferro scheiding	991446	6	Vt
55	Implementatieplan TopSolid: transparant implementatieplan voor TopSolid bij Bemet International BV	990053	6	Dt
56	Service tot op grote hoogte: aanpassing werfkraan	423776	6	Dt
57	Verplaatsing van de gordelbevestiging	413889	6	Dt
58	Duurzame laadplaats	424234	5	Vt
59	Analyse naar de mogelijkheden om 50kVA-diesel aggregaten milieuvriendelijker te maken	444586	5	Vt
60	Modulair aggregaten ontwerpen	423195	5	Dt
61	Onderzoek toepasbaarheid modulaire bovenbouw onderzeeboten	486920	5	Dt

De opleiding heeft vier van de afstudeerwerkstukken, beoordeeld met een 6, 7, 8 en 9 geselecteerd en voorafgaand aan het bezoek aan het panel toegestuurd. Het panel heeft zelf 26 afstudeerwerken geselecteerd en tijdens het bezoek van 24 tot en met 26 mei 2011 bestudeerd.

In het vervolgonderzoek op 8 juli heeft het panel de twaalf afstudeerwerken van juni 2011 bestudeerd en daarnaast nog 19 afstudeerwerken geselecteerd uit de overzichtslijsten van de periode juni 2010-februari 2011.