Netherlands Quality Agency

NQA

Fontys

Hogescholen

Fontys Hogescholen

Elektrotechniek

Beperkte opleidingsbeoordeling

© Netherlands Quality Agency (NQA)
December 2014

© NQA – Fontys Hogescholen: Elektrotechniek – BOB

Inleiding

Dit visitatierapport bevat de beoordeling van de bestaande hbo-bachelor-opleiding Elektrotechniek van Fontys Hogescholen(CROHO nummer 34267). De beoordeling is uitgevoerd door een visitatiepanel dat door NQA in opdracht van Fontys Hogescholen is samengesteld. Het panel is in overleg met de opleiding samengesteld en 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 beperkte opleidingsbeoordeling* van de NVAO (22 november 2011) en het *NQA Protocol 2014 voor de beperkte opleidingsbeoordeling*.

De visitatie heeft plaatsgevonden op 6 en 7 oktober 2014.
Het visitatiepanel bestond uit:
De heer ir. drs. E.H.W. van de Logt (voorzitter, domeindeskundige)
De heer ir. J.J.M. Collette (domeindeskundige)
De heer ir. F. Pansier (domeindeskundige)
De heer R.J.M. Wonink (studentlid)

Mevrouw C.M.F. Bomhof (extern) 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 2014*.
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.

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

Utrecht, 4 december 2014

Panelvoorzitter

E.H.W. van de Logt

Panelsecretaris

C.M.F. Bomhof (extern)

© NQA – Fontys Hogescholen: Elektrotechniek – BOB

Samenvatting

Het panel beoordeelt bestaande hbo-bachelor-opleiding Elektrotechniek van Fontys Hogescholen (CROHO nummer 34267) als ***voldoende***.

Beoogde eindkwalificaties

Het panel beoordeelt de kwaliteit van de beoogde eindkwalificaties (standaard 1) als ***voldoende***.
De opleiding Elektrotechniek aan de Fontys Hogeschool Eindhoven (verder FHeng) leidt studenten op tot bachelor of engineering. De opleiding kent een voltijds, deeltijds en Engelstalige voltijdsvariant die allen tot dezelfde eindkwalificaties opleiden. De FHeng wil startbekwame professionals opleiden die succesvol kunnen functioneren in het domein van de techniek en tevens een bijdrage kunnen leveren aan onze maatschappij en economie, in het bijzonder aan het regionale bedrijfsleven. De opleiding Elektrotechniek leidt studenten op volgens de landelijk vastgestelde eindkwalificaties in 2006. Deze eindkwalificaties zijn doorontwikkeld tot een geactualiseerde set in 2012 door het landelijk Cluster Engineering. Onderzoek is daarbij toegevoegd. De opleiding Elektrotechniek hanteert nog steeds de eindkwalificaties uit 2006 en heeft deze geactualiseerd met de introductie van de onderzoekslijn en de toevoeging van de twee Fontys competenties Projectmatig werken en Professionaliseren. Daarmee is het overgrote deel van de nieuwe eindkwalificaties van 2012 gedekt. De opleiding is voornemens het nieuwe profiel stapsgewijs vanaf het studiejaar 2014-2015 in te voeren. Het panel constateert daarbij dat de huidige eindkwalificaties voldoen aan de Dublin descriptoren en de thans geldende hbo-normen en daarmee op voldoende niveau zijn. Het panel stelt vast dat de opleiding (nog) stappen heeft te zetten naar de daadwerkelijke invoering van de nieuwe eindkwalificaties.

Studenten aan de opleiding Elektrotechniek kunnen zich profileren in analog design, commercieel technisch ingenieur en digital/embedded design. Het panel constateert dat de dat deze profileringen herkenbaar zijn doorgevoerd en aansluiten bij de eisen van het werkveld in de regio. De opleiding onderhoudt een intensieve band met het regionaal bedrijfsleven door de invulling van de eindkwalificaties af te stemmen met de regionale werkveldvertegenwoordigers in de Raad van Advies. Het regionale bedrijfsleven, de TU Eindhoven en de opleiding Elektrotechniek trekken intensief op in de verwerving van (toegepaste) onderzoeksprojecten en opdrachten. Deze samenwerking draagt in de optiek van het panel bij aan een goed geactualiseerd op de praktijk gericht beroepsprofiel, waartoe de opleiding opleidt. De internationale oriëntatie van de opleiding Elektrotechniek is enerzijds geborgd door de samenwerking met het internationaal georiënteerde bedrijfsleven in de regio, anderzijds door de Engelstalige opleidingsvariant en de samenwerking tussen studenten van deze variant en de studenten van de Nederlandstalige variant. Ook dit draagt sterk bij aan de internationalisering van de opleiding. Het panel heeft veel waardering voor deze internationaal gerichte variant van de opleiding.
Het panel komt op basis van bovenstaande overwegingen tot het oordeel ***voldoende.***

Onderwijsleeromgeving

Het panel beoordeelt de kwaliteit van de onderwijsleeromgeving voor de voltijdstudie als ***voldoende*** en voor de deeltijdstudie als ***goed***.

Het onderwijsprogramma van de opleiding Elektrotechniek is gedegen opgebouwd en biedt studenten een goede basis om de eindkwalificaties te behalen. Het panel mist daarbij wel een heldere beschrijving van de competentieniveaus in gedragsindicatoren waarover studenten op een gegeven moment in de opleiding behoren te beschikken. Met de introductie van het nieuwe eindprofiel heeft de opleiding deze indicatoren beter beschreven. Centraal in het onderwijsprogramma staat het werken aan projecten: opdrachten uit de beroepspraktijk waarin studenten de eindkwalificaties kunnen verwerven, ondersteund door theoretische vakken die tegelijkertijd worden aangeboden. Het werken in projecten is inspirerend voor studenten en bereidt hen goed voor op de beroepspraktijk, vindt het panel. De kennis en kunde is stevig in het curriculum verankerd. De onderzoeksleerlijn is goed opgezet. Deze leerlijn heeft de potentie in zich om studenten adequate onderzoeksvaardigheden bij te brengen. Het panel is verder positief over de leerroutes van de opleiding; de Engelstalige variant en het PROUD-project.
De instroom van zowel de voltijdopleiding als de deeltijdopleiding is adequaat geregeld; de studeerbaarheid is op orde.
De opleiding kent ook kwetsbare punten met name waar het de kwaliteit van het personeel, de onderwijsvoorzieningen en de kwaliteitsborging betreft. De kwetsbaarheid van de kwaliteit van personeel vloeit voort uit de vernieuwing van het team door de pensionering van circa een derde van het docentenbestand. Dat vraagt niet alleen om een goede inwerkprocedure, maar ook om het borgen van een aantal processen. Nu maken die processen deel uit van het ‘collectief geheugen’, maar straks zijn die minder vanzelfsprekend onderdeel van de dagelijkse onderwijspraktijk. De kwaliteitsborging mag daarom ook sterker worden verankerd en vastgelegd op opleidingsniveau dan thans het geval is. De didactische vaardigheden van sommige docenten laten hier en daar te wensen over en hetzelfde geldt voor hun Engelstalige taalvaardigheid. De lesruimte en de werkplekken voor studenten zijn beperkt en behoeven uitbreiding.
De deeltijdopleiding is van goede kwaliteit. Het panel constateert dat de deeltijdopleiding goed weet aan te sluiten op de specifieke situatie van deeltijdstudenten en het programma zodanig op hen aanpast dat deeltijdstudenten goed in staat worden gesteld de eindkwalificaties te behalen. Deeltijdstudenten zijn positiever over de docenten dan de voltijdstudenten. Op basis van de gesprekken constateert het panel dat ook de kwaliteitsborging op de deeltijdsvariant beter is verankerd. Op basis van deze constateringen heeft het panel de kwaliteit van de deeltijdsopleiding hoger beoordeeld.

Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties

Het panel beoordeelt de kwaliteit van toetsing en de gerealiseerde eindkwalificaties als ***voldoende***.
De opleiding sluit wat betreft haar toetsbeleid aan op het beleid van het instiuut FHeng. In de basis is het systeem van toetsing voldoende georganiseerd, maar kan nog wel verder worden uitgewerkt. Het panel denkt daarbij bijvoorbeeld aan het opstellen van toetsmatrijzen.

Ook zou de kwaliteit van toetsing kunnen toenemen door het systematisch toepassen van het vier-ogenprincipe bij toetsconstructie en bij steekproefsgewijze evaluatie.
De variatie aan toetsvomen is goed. Studenten geven aan voldoende geïnformeerd te zijn over de inhoud van de toetsen en de koppeling met het lesprogramma. Er zijn voorbeeldtoetsen aanwezig en daarmee kunnen studenten zich goed voorbereiden. Er is geen toetscommissie aanwezig die de kwaliteit van de toetsen achteraf controleert en daarmee voor de borging ervan zorgt.
Het panel vindt het afstudeertraject degelijk vormgegeven. Studenten worden goed voorbereid en begeleid door het schrijven van deelrapportages en het houden van proefpresentaties. De keuze voor de afstudeeronderwerpen is beroepsgericht. Het niveau van de eindwerkstukken bevindt zich op bachelor hbo niveau. De beoordeling door docenten is navolgbaar en passend bij de kwaliteit van de eindwerkstukken, vindt het panel. Het beroepsperspectief voor afgestudeerde elektrotechnici van deze opleiding is goed. Studenten vinden gemakkelijk een baan of vervolgen hun opleiding aan de TU Eindhoven. Werkveldvertegenwoordigers zijn tevreden over de kwaliteit van de afgestudeerde studenten.

© NQA – Fontys Hogescholen: Elektrotechniek – BOB

Inhoudsopgave

1	**Basisgegevens van de opleiding**		**11**
2	**Beoordeling**		**13**
	Standaard 1	Beoogde eindkwalificaties	13
	Standaard 2	Onderwijsleeromgeving	17
	Standaard 3	Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties	27
3	**Eindoordeel over de opleiding**		**31**
4	**Aanbevelingen**		**33**
5	**Bijlagen**		**35**
	Bijlage 1	Eindkwalificaties van de opleiding	37
	Bijlage 2	Overzicht opleidingsprogramma	39
	Bijlage 3	Deskundigheden leden visitatiepanel en secretaris	41
	Bijlage 4	Bezoekprogramma	45
	Bijlage 5	Bestudeerde documenten	47
	Bijlage 6	Overzicht bestudeerde afstudeerwerken	49
	Bijlage 7	Verklaring van volledigheid en correctheid	51

© NQA – Fontys Hogescholen: Elektrotechniek – BOB

1 Basisgegevens van de opleiding

Administratieve gegevens van de opleiding

1. Naam opleiding in CROHO	Elektrotechniek
2. Registratienummer opleiding in CROHO	34267
3. Oriëntatie en niveau	Hbo bachelor
4. Aantal studiepunten	240
5. Afstudeerrichting(en)	
6. Variant(en)	Voltijd/deeltijd duale instroom gestopt in 2011
7. Locatie(s)	Eindhoven
*8. Ad-programma**	Nvt
9. Registratienummer Ad in CROHO	Nvt
10. Jaar vorige visitatie en datum besluit NVAO	Vorige visitatie: mei 2008 Besluit NVAO: november 2009
11. Code of conduct	Getekend

*) Associate Degree, indien van toepassing

Administratieve gegevens van de instelling

12. Naam instelling	Fontys Hogescholen.
13. Status instelling	Bekostigd
14. Resultaat instellingstoets kwaliteitszorg	Positief besluit 5 september 2013

Kwantitatieve gegevens over de opleiding

Tabel 1 Uitval uit het eerste jaar (voltijd)

Cohort		**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
Instroom		96	107	123	152	109	110
Uitval		24	32	45	58	40	32
Percentage		25%	30%	37%	38%	37%	29%

Uitval (bacheloropleidingen): Het aandeel van het totaal aantal voltijd bachelorstudenten (eerstejaars) dat na één jaar niet meer bij de opleiding staat ingeschreven, zo mogelijk voor de laatste zes cohorten waarvan volledige tellingen beschikbaar zijn.

Tabel 2 Uitval uit de bachelor

Cohort	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**
Instroom	84	72	75	78	94	69
Uitval	13	10	21	17	19	3
Percentage	15%	14%	28%	22%	20%	4%

Uitval (bacheloropleidingen): Het aandeel van de voltijd bachelorstudenten die zich na het eerste studiejaar opnieuw bij de opleiding inschrijven (herinschrijvers) dat in de nominale studieduur alsnog uitvalt uit de opleiding, zo mogelijk voor de laatste drie cohorten waarvan volledige tellingen beschikbaar zijn.

Tabel 3 Rendement

Cohort	2007	2008	2009	2010
Geslaagd < = 4 jaar	61	50	40	3
Percentage	73%	69%	53%	4%

Rendement (bacheloropleidingen): Het aandeel van de voltijd bachelorstudenten die zich na het eerste studiejaar opnieuw bij de opleiding inschrijven (herinschrijvers) dat het bachelordiploma haalt in de nominale studieduur + één jaar, zo mogelijk voor de laatste drie cohorten waarvan volledige tellingen beschikbaar zijn.

Tabel 4 Docentkwaliteit

Graad	MBO+	Ing	Ir	Dr/Dr.Ir
Percentage	8	25	59	8

Docentkwaliteit: hbo: Het aandeel docenten met een master of PhD.

Tabel 5 Student-docentratio

Ratio	20:1

Student-docentratio hbo: De verhouding tussen het totaal aantal ingeschreven voltijd studenten en het totaal aantal fte aan onderwijzend personeel van de opleiding in het meest recente studiejaar.

Tabel 6 Contacturen

Studiejaar	1	2	3	4
Contacturen	25	20	15	15

*Bedrijfsstage en minor, ** project en afstuderen

Contacturen: Het gemiddeld aantal klokuren per week aan geprogrammeerde contacttijd, voor ieder jaar van de opleiding.

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 aanbevelingen in hoofdstuk 4.

Algemeen

De HBO opleiding Elektrotechniek vormt samen met de HBO opleidingen Werktuigbouwkunde en Mechatronica de Fontys Hogeschool Engineering (verder FHeng). De Fontys Hogeschool Engineering werkt nauw samen met de Fontys Hogeschool Automotive. Beide hogescholen werken onder één directeur met één managementteam.

Standaard 1 Beoogde eindkwalificaties

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

Bevindingen

Profiel opleiding
De opleiding Elektrotechniek aan de Fontys Hogeschool Eindhoven (FHeng) leidt studenten op tot bachelor of engineering. De opleiding kent een voltijds, deeltijds en Engelstalige voltijdsvariant die allen tot dezelfde eindkwalificaties opleiden.

In het 'Opleidingsprofiel Bachelor Engineering (opgesteld in 2006 en bijgewerkt in 2014) verwoordt de FHeng de visie om startbekwame professionals op te leiden die succesvol kunnen functioneren in het domein van de techniek en tevens een bijdrage kunnen leveren aan onze maatschappij en economie, in het bijzonder aan het regionale bedrijfsleven. Daarbij wil de FHeng zich profileren als state of the art opleidingsinstituut voor ingenieurs met nadruk op High tech systems en materialen. De FHeng wil met haar opleidingen tot de beste drie van Nederland behoren.

De opleiding Elektrotechniek hanteert de landelijk vastgestelde eindkwalificaties in 2006. Deze eindkwalificaties zijn doorontwikkeld tot een geactualiseerde set in 2012 door het landelijk Cluster Engineering. Onderzoek is daarbij toegevoegd. De opleiding heeft deelgenomen aan de totstandkoming van het document 'Landelijke Competentieprofiel Elektrotechniek' (november 2013) en een eerste versie van de BoKS[1] voor Elektrotechniek (januari 2014).

[1] Body of Knowledge and Skills

Vanaf het studiejaar 2013-2014 is een onderzoeksleerlijn geïmplementeerd in het curriculum in verschillende vakken, waarmee de opleiding al een belangrijk deel van de wijzigingen van het nieuwe landelijk vastgestelde profiel heeft ingevuld in het onderwijsprogramma. De kwaliteit van onderzoek wordt expliciet in de beoordeling van de afstudeerwerken betrokken (zie standaard 3). Vanaf het studiejaar 2014-2015 werkt de opleiding beginnend met de propedeuse aan de implementatie van het geactualiseerde competentieprofiel. In deze visitatie vindt de beoordeling van de eindkwalificaties, het curriculum en het realiseren van de eindkwalificaties nog plaats op basis van de 'oude' competentieset.
De opleiding leidt op tot de vier landelijk vastgestelde competenties (Inzicht krijgen, Ontwerpen, Plannen en Uitvoeren) en heeft daar twee eigen Fontyscompetenties aan toegevoegd (Projectmatig werken en Professionaliseren). Onderzoek is sinds 2013 ondergebracht in de competentieset 'Inzicht verkrijgen'. In bijlage 1 is een omschrijving van de eindkwalificaties opgenomen.

Eindkwalificaties in relatie tot Dublin descriptoren
In onderstaande tabel, ontleend aan de Kritische Reflectie, heeft de opleiding de eindkwalificaties gerelateerd aan de Dublin descriptoren.

Engineering Competenties Dublin Descriptoren	Inzicht krijgen	Ont-werpen	Plannen	Uitvoeren	Fontys Projectmatig werken	Fontys Professiona-liseren
Kennis en inzicht	X					X
Toepassing van kennis en inzicht		X	X	X	X	
Oordelen			X	X	X	
Communiceren				X	X	
Lerend vermogen						X

Studenten van de opleiding Elektrotechniek kunnen afstuderen in drie richtingen: analog design, commercieel technisch ingenieur en digital/embedded design.
Met ingang van het studiejaar 2015-2016 wil de opleiding zich verder profileren rond de vier thema's sound engineering, care and cure, sustainable & smart society en connected world. De opleiding wil haar nieuwe curriculum om deze thema's heen gaan inrichten. Nu al profileert de opleiding zich met sound engineering in een aantal vakken.

Het panel heeft de relatie tussen de eindkwalificaties en de Dublin descriptoren bestudeerd en vastgesteld dat de eindkwalificaties, met de toevoegingen die de opleiding heeft gedaan met de Fontyscompetenties en de onderzoeksleerlijn voldoen aan het hbo-niveau. Studenten kiezen bewust voor een van de drie afstudeerrichtingen.
Het panel heeft verder gesproken met het opleidingsmanagement en met docenten over het nieuwe landelijk vastgestelde competentieprofiel. Daaruit bleek dat het nieuwe profiel nog niet 'leeft' onder de docenten.

In de uitwerking in de verschillende onderwijsonderdelen is het nieuwe profiel voor een belangrijk deel al gaandeweg ingevuld, maar nog niet geëxpliciteerd weergegeven.
Het panel constateert dat het curriculum inclusief de vernieuwing uit 2013 met de introductie van de onderzoeksleerlijn voor een deel al voldoet aan het nieuwe profiel. Het panel adviseert de opleiding om de formele stap naar de implementatie van het geactualiseerde profiel op korte termijn te zetten.

Oriëntatie op beroepspraktijk en wetenschap

De opleiding wil zich ontwikkelen tot HET kenniscentrum van de maakindustrie in de regio (Brainport) en met modern aantrekkelijk onderwijs en professionele medewerkers mede voorzien in de behoefte aan goed opgeleide technici in de regio (*Opleidingsprofiel, 2014*). In de Kritische Reflectie schrijft de opleiding deze ambitie te verwezenlijken door goede werkrelaties met het werkveld te onderhouden. Het bedrijfsleven stelt stageplaatsen, afstudeeropdrachten, gastdocentschappen en bedrijfsbezoeken ter beschikking. De opleiding verzorgt initieel onderwijs voor aspirant medewerkers voor het bedrijfsleven en werkt aan toepassingsgericht onderzoek en consultancy. Deze vinden plaats via IPD (Integrated Product Development) en ExPo projecten. ExPo projecten zijn afkomstig vanuit het projectenbureau van Fontys Hogeschool. Het bureau zet van het bedrijfsleven afkomstige projecten uit onder studenten Engineering, Werktuigbouwkunde, Mechatronica en Elektrotechniek. Bij de IPD projecten is ook de TU Eindhoven betrokken. De opleiding participeert met de TU Eindhoven en het bedrijfsleven in een kenniskring gericht op innovatie, zoals het Knowledge Innovation Centre. Studenten en docenten werken daarin samen aan opdrachten uit het bedrijfsleven. Aan de FHeng zijn verder twee lectoraten verbonden: Mechatronica en Automotive. Er is geen lectoraat gericht op elektrotechniek.

Het panel constateert op basis van het gesprek met onder meer vertegenwoordigers van de Raad van Advies dat er een nauwe samenwerking is tussen het werkveld en de opleiding. De Raad van Advies is betrokken bij de invulling van het nieuwe competentieprofiel en het onderwijscurriculum onder meer door de projecten die het werkveld aandraagt.

De samenwerking met de Raad van Advies en de TU Eindhoven zorgt ervoor dat de inhoud van de opleiding en daarmee ook de invulling van de eindkwalificaties voldoende geborgd zijn in de meest actuele ontwikkelingen in de beroepspraktijk en aansluiting houdt bij de wetenschappelijke praktijk.

Internationaal ingebed
Een bijzondere variant van de opleiding is de Engelstalige voltijdsstudie, die veel studenten uit verschillende hoeken van de wereld naar de opleiding trekt. Er zijn studenten die de gehele opleiding in Eindhoven volgen, maar er zijn ook studenten die een of twee semesters bij de FHeng volgen. Ook van oorsprong Nederlandse exchange-studenten hebben zich ingeschreven in de Engelstalige voltijdsstudie. Studenten uit de Nederlandstalige en Engelstalige voltijdsstudie werken met elkaar samen in projecten, waarbij de voertaal Engels is.

Projecten komen uit het regionale bedrijfsleven. Het regionale bedrijfsleven is internationaal georiënteerd met bedrijven als Philips, ASML en Fei als voorbeelden. Ook daarin is de internationalisering van de opleiding voor een belangrijk deel verankerd.
De eindkwalificaties van de bachelor of engineering zijn getoetst in Europees verband door de Europese Vereniging van Nationale Ingenieursverenigingen (FEANI). Afgestudeerden aan Nederlandse engineeropleidingen hebben een internationale professionele erkenning. De FHeng maakt deel uit van SEFI, een internationale vereniging van Engineering Educators en participeert in jaarlijkse conferenties. Internationale ontwikkelingen worden daarmee op de voet gevolgd. Studenten kunnen zich verder internationaal oriënteren door een stage of minor te volgen bij een buitenlands bedrijf respectievelijk een buitenlandse onderwijsinstelling.
Het panel acht de opleiding mede vanwege de Engelstalige variant goed internationaal georiënteerd.

Overwegingen en conclusie
Het panel stelt vast dat de eindkwalificaties van de opleiding weliswaar nog stoelen op het inmiddels verouderde landelijk vastgestelde competentieprofiel in 2006, maar daar staat tegenover dat de opleiding met de introductie van de onderzoekslijn en de toevoeging van de twee Fontys competenties Projectmatig werken en Professionaliseren haar eindkwalificaties heeft geactualiseerd. De opleiding is voornemens het nieuwe profiel stapsgewijs vanaf het studiejaar 2014-2015 in te voeren. Het panel constateert daarbij dat de huidige eindkwalificaties voldoen aan de Dublin descriptoren en de thans geldende hbo-normen en daarmee op voldoende niveau zijn. Het panel stelt vast dat de opleiding (nog) stappen heeft te zetten naar de daadwerkelijke invoering van de nieuwe eindkwalificaties.

De gekozen profileringen in analog design, commercieel technisch directeur en digital/ embedded design zijn herkenbaar doorgevoerd en sluiten aan bij de eisen van het werkveld in de regio. De opleiding onderhoudt een intensieve band met het regionaal bedrijfsleven door de invulling van de eindkwalificaties af te stemmen met werkveldvertegenwoordigers in de Raad van Advies. Het regionale bedrijfsleven, de TU Eindhoven en de opleiding Elektrotechniek trekken intensief op in de verwerving van (toegepaste) onderzoeksprojecten en opdrachten. Deze samenwerking draagt in de optiek van het panel bij aan een goed geactualiseerd op de praktijk gericht beroepsprofiel, waartoe de opleiding opleidt. De internationale oriëntatie van de opleiding Elektrotechniek is enerzijds geborgd door de samenwerking met het internationaal georiënteerde bedrijfsleven in de regio, anderzijds door de Engelstalige opleidingsvariant en de samenwerking tussen deze variant en de Nederlandstalige variant. Ook dit draagt sterk bij aan de internationalisering van de opleiding. Het panel heeft veel waardering voor deze internationaal gerichte variant van de opleiding.
Het panel komt op basis van bovenstaande overwegingen tot het oordeel ***voldoende.***

Standaard 2 Onderwijsleeromgeving

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

Bevindingen

Inhoud van het programma

De opleiding geeft in de Kritische Reflectie aan de behoeften van het regionale bedrijfsleven aan elektrotechnische ontwerpers te vertalen in het curriculum. Het onderwijsprogramma is daarop gericht. Contacten met het bedrijfsleven zijn intensief. In overleg met het werkveld ontwikkelt de opleiding bijvoorbeeld nieuwe modules gericht op productontwikkeling om een betere aansluiting op het regionale werkveld tot stand te brengen. Voorbeeld is de module 'High Speed Design' (met docenten vanuit het werkveld) en de module 'Embedded Connectivity'.

De inhoud van het programma en de *relatie tussen het onderwijsprogramma en de eindkwalificaties* zijn omschreven in de zogenaamde CLOTS schema's, waarbij de letters CLOTS staan voor Competenties, Leerdoelen, Onderwijseenheden, Toetsing en Studiepunten. In deze schema's staat welke competenties in welk vak in welke periode aan bod komen, wat de onderwijsactiviteit is en hoe de competentieverwerving getoetst wordt. Studenten hebben de beschikking over semestergidsen, waarin deze informatie per semester is uitgewerkt. Met de CLOTS-schema's borgt de opleiding dat alle competenties in het onderwijsprogramma aan bod komen.

Een CLOTS schema ziet er als volgt uit:

AN4: Analog Design 4	Vermogenselektronica • Convertors (Lineare regelaar, Buck-Boost- Flyback converter) • Theoretische begrippen zoals: gemidddelde waarde, RMS waarde, model van de transformator, schakel- en geleidingsverliezen	D2,F2	Je kunt na het volgen van deze module • op een gestructureerde manier voedingen ontwerpen voor kleine vermogens door de volgende stappen te volgen: eisen opschrijven, conceptuele keuzes maken, technisch ontwerpen, praktisch ontwerpen, simuleren en praktische verificatie uitvoeren • alle stromen en spanningen berekenen en tekenen van de Buck, Boost en Flyback converter in steady-state	Klassikale Lessen, Practicum	Schriftelijke toets, Practicum-opdrachten	84

De eindkwalificaties van het oude profiel zijn onderverdeeld in drie niveaus (CLOTS-schema studiejaar 2013-2014):
1: niveau propedeuse
2: hoofdfase, studiejaar 2 en 3
3: afstudeerfase: studiejaar 4.

In semestergidsen zijn voor studenten deze CLOTS-schema's uitgewerkt. De opleiding heeft niveau 3 uitgewerkt in indicatoren (Opleidingsprofiel); niveau 1 en 2 zijn niet vertaald in gedragsindicatoren. Inmiddels heeft de opleiding een nieuw schema opgesteld passend bij het landelijk competentieprofiel van 2012. Dit schema heeft de naam CLOGOTS gekregen en bestaat uit competenties, leerdoelen, operationele eindtermen, gedragsindicatoren, onderwijsactiviteiten, toetsvormen en studiebelastingsuren. Hierin zijn de competenties op de verschillende niveaus wel uitgewerkt in indicatoren. Het panel vindt dit een verbetering ten opzichte van de oude CLOTS-schema's.

Kennis en kunde
In bijlage 2 is een overzicht van het curriculum opgenomen. Een belangrijk deel van de opleiding vindt plaats in projecten die van het bedrijfsleven afkomstig zijn (een derde van het binnenschoolse curriculum).

 © NQA – Fontys Hogescholen: Elektrotechniek – BOB

In samenhang met deze projecten verwerven studenten de noodzakelijke theoretische kennis via modules. Voorbeelden daarvan zijn analoog en digitaal ontwerpen, embedded systems, maar ook vakken als wiskunde en sociaal communicatieve vakken. De theoretische modules vormen twee derde van het binnenschoolse curriculum.

Het panel heeft de literatuurlijst bekeken en ziet dat er gebruik wordt gemaakt van een mix van Nederlandstalige en Engelstalige literatuur op een goed niveau. Studenten maken gebruik van IEEE[2] publicaties. Ook kunnen studenten naar de mediatheek van de TU Eindhoven voor het gebruik van verschillende bronnen. Daarnaast concludeert het panel dat de opleiding mede dankzij de verbinding met de praktijk studenten goed weet voor te bereiden op de beroepspraktijk. Door een stevige basis in theoretische modules ontwikkelen de studenten gedegen vakkennis over elektrotechniek.
Aandachtspunt is de kwaliteit en het up to date zijn van de software ontwikkeltools in de opleiding. Een aantal studenten constateert dat de tools waarvan de opleiding gebruik maakt in het onderwijsprogramma niet meer aansluiten bij wat in het huidige bedrijfsleven gangbaar is. Ook zou een apart vak “software engineering”een goede aanvulling zijn voor degenen die de richting digital/ embedded kiezen.

Studenten bereiden zich verder voor op de beroepspraktijk door stage en de afstudeeropdracht. In het derde jaar volgen studenten een minor en in het vierde jaar specialiseren studenten zich in analog design, als toekomstig commercieel technisch ingenieur of in digital embedded design. Het panel ziet dat deze specialisaties goed verankerd zijn in het onderwijsprogramma en aansluiten bij de wensen van de beroepspraktijk.

De opleiding vindt het belangrijk om studenten als ontwerper voor de toekomst op te leiden en hen daarvoor onderzoeksvaardigheden aan te reiken in de onderzoeksleerlijn. Deze leerlijn is opgebouwd in modules die in complexiteit toenemen. In de vakken Integrale Ontwerptechnieken 2 en 3 bereiden studenten zich voor op het verrichten van praktijkgericht wetenschappelijk onderzoek naar elektrotechnische vaardigheden. Het zoeken naar documentatie, het schrijven van een research document en de methodiek van productontwikkeling (V model) komen aan de orde. De onderzoeksleerlijn is zo opgebouwd dat studenten steeds kritischer naar hun eigen ontwerp leren kijken. In het vierde jaar bijvoorbeeld kijken studenten naar hun eigen (onderzoeks) verslag van het derde jaar en brengen daarin verbeteringen aan, op basis van nieuwe aangereikte kennis. Het panel heeft kennis genomen van de onderzoeksleerlijn en vindt deze gedegen opgebouwd. Ook studenten geven in de gesprekken met het panel aan goed te worden voorbereid op het doen van praktijkgericht onderzoek. Het panel vindt dat de onderzoekslijn goed is geïmplementeerd in het onderwijsprogramma doordat het is geïntegreerd met het werken in projecten, stageverslagen en afstudeerverslagen. Het panel vindt het wel jammer dat er geen specifieke lector voor het vakgebied van Elektrotechniek aanwezig is.

[2] Institute of Electrical and Electronics Engineers; een internationale van professionals op het gebied van onder meer elektrotechnisek en electronica.

Vormgeving van het programma

Didactisch concept en werkvormen
In de Kritische Reflectie is het didactisch concept van de opleiding omschreven. De opleiding gaat er van uit dat studenten zich op twee dimensies ontwikkelen:

- van middelbare scholier/mbo'er tot een zelfstandig lerende student (aan het einde van het eerste studiejaar);
- van novice tot startbewame ingenieur. Deze laatste dimensie is onder te verdelen in drie fases: (1) oriëntatie op vak en beroep in vooral de propedeuse, (2) verwerven van beroepsvaardigheden onder meer door stage en (3) het specialiseren en afstuderen. Aan het einde van het vierde semester in het tweede jaar vinden er profielgesprekken plaats tussen studenten en vakdocenten, waarbij een plan voor de laatste twee jaar van de opleiding wordt gemaakt.

Het didactisch concept is uitgewerkt in vier leerlijnen: (1) de conceptuele leerlijn, (2) de vaardighedenleerlijn (3), de integrale leerlijn en (4) de ervaringsreflectieleerlijn (zie ook studiebegeleiding).
De ontwikkeling van novice naar startbekwame ingenieur wordt ondersteund door:

- studenten in wisselende engineeringsrollen te laten werken in projecten (integratieve leerlijn). Studenten vervullen de rol van ontwerper, onderzoeker, engineer, en procesrollen als voorzitter of projectleider. De projecten waar de studenten vanaf het tweede jaar aan werken, bestrijken diverse onderwerpen uit het beroepenveld. Voorbeelden zijn een rijdende speelgoedauto, geschikt voor kinderen met een handicap; een opdracht van Philips Medical om door toevoeging van licht, animatie en andere toepassingen patiënten meer comfort in een MRI/CT scan te bieden; het ontwerpen van een stentklep in opdracht van het Maxima Medisch Centrum.
- de focus te laten verschuiven van het verwerven van basiskennis naar meer praktijkgerichte opdrachten;
- de leeromgeving te laten verschuiven van de campus naar de beroepspraktijk;
- studenten meer aan te spreken op hun rol als student engineer, met toenemende zelfsturing;
- de begeleiding van docenten van instructie naar coaching te laten verschuiven.

Het panel heeft de opbouw van het programma en de verschillende werkvormen van de opleiding bekeken en besproken met studenten en docenten. De opbouw van het curriculum is gedegen vormgegeven, vindt het panel. Herkenbaar is de opbouwende complexiteit en toenemende zelfsturing in opeenvolgende semesters. De integratieve leerlijn met de verschillende projecten die oplopen in complexiteit, biedt studenten de mogelijkheid om hun theoretische kennis praktisch te vertalen. Het panel vindt de projecten daarnaast aansprekend en inspirerend voor studenten, omdat zij op deze wijze met verschillende rollen en aspecten van hun toekomstige vak in aanraking komen. Studenten geven desgevraagd aan verschillende rollen te moeten vervullen, zodat zij zich op een veelzijdige manier kunnen ontwikkelen. In de projecten werken Engelstalige studenten en Nederlandstalige studenten samen, met voertaal Engels.

Studenten worden zo voorbereid om in een internationale context te werken. Ook werken studenten samen met Werktuigbouwkunde- en Mechantronicastudenten aan projecten.

De horizontale samenhang in het programma is te vinden in de afstemming tussen de theorievakken (zoals bijvoorbeeld wiskunde, analog design, software design), de generieke vakken zoals communicatie en integrale ontwerptechnieken en tot slot de projecten.
De verticale samenhang in het programma wordt gerealiseerd in de leerlijnen door de toenemende complexiteit van de vakken en de oplopende competentieniveaus.
Het panel herkent de horizontale en verticale samenhang in het programma, maar mist in het oude curriculum de specificaties van de competentieniveaus. In de nieuwe CLOGOTS-schema's die in het studiejaar 2014-2015 bij de propedeuse worden ingevoerd, is die specificatie wel aanwezig.

Begeleiding van studenten
Studenten krijgen aan het begin van hun studie een studieloopbaanbegeleider toegewezen, die gedurende de gehele studie de vaste begeleider is. In de propedeuse is de studiebegeleiding intensief en gericht op de ontwikkeling van student naar zelfsturing (eerste dimensie van het didactisch concept). In de propedeuse is de studiebegeleiding er vooral op gericht om studenten snel te laten inzien of de beroepsgerichte Elektrotechniek opleiding op bachelor niveau voor hen de juiste is.
In het tweede jaar is de begeleiding minder intensief. Belangrijk is het profielkeuzegesprek aan het einde van het tweede jaar, als voorbereiding op de keuze voor een stageplaats, minor en specialisatie.
Vanaf het derde jaar blijft de studieloopbaanbegeleider het aanspreekpunt voor studenten.. Het initiatief voor contact ligt, conform het didactisch concept dan bij de studenten zelf.
Het panel heeft van de studenten begrepen dat de begeleiding goed op orde is. Niet alleen de studieloopbaanbegeleiders, maar ook de overige docenten vervullen een belangrijke rol bij de begeleiding van de studievoortgang van studenten. Studenten vinden over het algemeen docenten goed benaderbaar; er wordt snel op vragen gereageerd. Zelfs op zondagmiddag, zoals een studente uit de Engelstalige variant verbaasd opmerkte.

Verschillende leerroutes
De opleiding kent verschillende leerroutes:

- een voltijdse Nederlandstalige opleiding, die hierboven staat beschreven;
- een Engelstalige voltijdsopleiding die volgens het zelfde onderwijsprogramma internationale en Nederlandse studenten opleidt waarbij Engels de voertaal is;
- een deeltijdsvariant, waarbij studenten twee avonden per week lessen volgen, inclusief de (verkorte) practica. Deeltijdstudenten kunnen op basis van een EVC portfolio 30 credits als vrijstelling voor een stage toegekend krijgen. Deeltijdstudenten voeren geen projecten uit, maar schrijven individuele papers, waarin ze hun competenties aantonen. Als de beroepspraktijk waarin de studenten werken, geen mogelijkheid biedt om engineeringprojecten uit te voeren, dan kunnen deze studenten de projecten op de opleiding volgen. Studenten zijn vrijgesteld voor het volgen van een minor;

- PROUD project: specifiek bedoeld voor excellente studenten. Naast hun reguliere studie, werken deze studenten gericht op een praktijkleerplaats op bedrijven aan het vergroten van hun professionaliteit, innoverend vermogen, passie, ambitie, internationale oriëntatie en leiderschap. PROUD duurt drie semesters; studenten worden begeleid door een hogeschooldocent en delen hun kennis en vaardigheden met andere studenten en docenten. Succesvolle deelname aan het PROUD project leidt tot een aantekening op het diplomasupplement van afgestudeerden. Het PROUD project staat goed bekend bij het regionale bedrijfsleven.

Het panel heeft gesproken met Engelstalige studenten, die de opleiding volgen. Deze studenten zijn over het algemeen positief over de opleiding en de begeleiding die zij daarbij ontvangen bij onder meer het zoeken naar huisvesting. In het eerste jaar is er ondersteuning, zodat studenten de mogelijkheid hebben om een eventuele achterstand weg te werken. Ook de studiebegeleiding vinden zij vooral het eerste jaar passend bij hun specifieke situatie. In het tweede en derde jaar wordt dat minder, wat de Engelstalige studenten betreuren. Het leven in een ander land met een andere cultuur vraagt ook in latere jaren aandacht van studiebegeleiders, vinden de studenten. Verder vinden Engelstalige studenten de taalvaardigheid van sommige docenten onvoldoende. De studenten zien wel dat de taalvaardigheid van de docenten de laatste jaren verbeterd door scholing van docenten.

Het panel heeft verder gesproken met de coördinator van de deeltijdopleiding, deeltijdstudenten en docenten. De deeltijdstudenten zijn zeer tevreden over de opleiding. In de keuzegids van deeltijdopleidingen in 2013 en 2014 staat de deeltijdopleiding Elektrotechniek op de eerste plaats. Ook in de NSE cijfers scoort de deeltijdopleiding goed, beter dan de voltijdsopleiding. Mogelijk is het andere karakter van deeltijdsstudenten daar debet aan, veronderstelden docenten en studenten in de gesprekken met het panel. Deeltijdstudenten zijn over het algemeen wat ouder en meer gemotiveerd om goed gebruik te maken van wat de opleiding hen biedt. Deeltijdstudenten zijn tevredener over de kwaliteit van de docenten, blijkt ook uit de gesprekken. Het gesprek met deeltijdstudenten bevestigt het beeld uit de NSE–enquête.
Het panel stelt tevens vast dat de deeltijdopleiding goed weet in te spelen op de wensen en de mogelijkheden van deeltijdstudenten om de eindkwalificaties te behalen. Een voorbeeld daarvan is de mogelijkheid voor deeltijdstudenten om deel te nemen aan het projectonderwijs van de voltijdstudenten.

Tot slot heeft het panel op basis van de gesprekken met onder meer de vertegenwoordigers van het werkveld geconcludeerd dat het doorlopen van het PROUD-project van meerwaarde is voor de voltijdstudenten van de opleiding.

Instroom van studenten
Volgens de OER (2013-2014) zijn havo- en vwo-studenten met een natuur en techniek of natuur en gezondheid profiel toelaatbaar. Vwo-studenten met een economie en maatschappij profiel en natuurkunde als keuzevak zijn toelaatbaar. Verder zijn mbo-4 studenten toelaatbaar.

Kandidaten die ouder zijn dan 21 jaar en niet aan de verplichte vooropleidingseisen voldoen, kunnen op basis van een toelatingsassessment worden toegelaten.
Buitenlandse studenten die het Engelstalige traject volgen, worden toegelaten op basis van NUFFIC-diploma en moeten volden aan TOEFL of IELTS eisen.

Aankomende studenten hebben in 2014 een studiekeuzecheck moeten n doen, waarmee zij worden getoetst en geadviseerd over hun studiekeuze, Het effect daarvan zal in het studiejaar 2014-2015 moeten blijken.
Er is een grote vraag naar afgestudeerde techniek studenten. De FHeng organiseert diverse voorlichtingsactiviteiten op middelbare scholen. Het aantal studenten groeit. Aantrekkelijk punt voor aankomende studenten is de studievereniging. Deze vereniging telt een groot aantal leden, die naast de studie verschillende activiteiten organiseert.

De opleiding constateert dat mbo -studenten vaak problemen ondervinden om in de propedeuse te slagen. Daarom biedt de opleiding sinds 2013 samen met andere FHeng opleidingen een instapcursus voor mbo-studenten. Deelnemers volgen in het laatste jaar van hun mbo-opleiding een dag in de week de modules netwerken en wiskunde. De opleiding heeft het rendement van deze instapcursus onderzocht, maar kon op basis hiervan geen conclusies trekken.
Het panel heeft studenten gesproken van verschillende achtergrond qua opleiding. De opleiding biedt extra lessen op gebied van wiskunde aan de Engelstalige studenten. Mbo-studenten geven aan dat wiskunde behoorlijk pittig is. De uitval op wiskunde is groot, zeggen docenten en studenten.
De opleiding biedt ook ondersteuning met problemen als dyslexie en autisme. Het panel vindt de faciliteiten die de opleiding om studenten met een deficiëntie of een vorm van beperking te begeleiden toereikend.

Studeerbaarheid
Voltijdstudenten hebben gemiddeld een studiebelasting van 40 uur in de week. Deeltijdstudenten hebben een lagere studiebelasting van gemiddeld 20 uur in de week buiten de werktijd. De opleiding geeft aan in de Kritische Reflectie dat de studeerbaarheid wordt bevorderd door een overzichtelijk onderwijsprogramma aan te bieden, dat is onderverdeeld in onderwijsblokken van tien weken. In die onderwijsblokken komt een beperkt aantal vakken aan bod, hetgeen de student helpt om zich op een overzienbaar aantal vakken te focussen. Het aantal contacturen is in het begin van de opleiding groot, maar neemt af naarmate de student langer studeert. Wanneer studenten een vak missen door ziekte of een andere reden, dan is een maatwerktraject mogelijk om vertraging te voorkomen.
Het panel heeft diverse studenten gesproken. Studenten geven aan de studie pittig te vinden, maar wel te doen.

<u>Kwaliteit van het personeel</u>
De opleiding beschikt over 31 docenten (25,2 fte) , waarvan twee gepromoveerd zijn, achttien een opleiding op masterniveau hebben afgerond, tien een opleiding op bachelorniveau hebben en twee een opleiding op mbo-niveau bezitten.

Alle docenten hebben bedrijfservaring en een didactische basiskwalificatie . De gemiddelde leeftijd van de docenten is hoog en tien docenten gaan de komende twee jaar met pensioen, waarvan zeven in het studiejaar 2014-2015. De opleiding is bezig met het aantrekken van nieuwe jongere docenten. Jonge docenten moeten over een didactische basiskwalificatie beschikken of bereid zijn die binnen een jaar te halen. Nieuwe docenten komen bij voorkeur uit het bedrijfsleven en nemen nieuwe kennis mee. Oudere docenten fungeren als coach voor jongere docenten. De opleiding is bezig om met de raad van advies (werkveldvertegenwoordligers) een 'buddysysteem te ontwikkelen, waarin vertegenwoordigers van het bedrijfsleven met docenten in tweetallen optrekken om de kennis op peil te houden.
Het panel heeft kennisgenomen van de cv's van het docententeam. De benodigde vakkennis en ervaring is in het team aanwezig. Toch constateert het panel ook dat studenten met name uit de voltijdsopleiding in de NSE minder waardering blijken te hebben voor docenten. Bij deeltijdstudenten speelt dit niet, hoewel de deeltijdsvariant in principe door dezelfde docenten wordt gegeven. De voltijdstudenten die het panel heeft gesproken zijn over het algemeen tevreden over de kwaliteit van de docenten, maar geven hier en daar ook aan dat de didactische vaardigheden van een aantal docenten verbetering behoeven. In een enkel geval is het tot een confrontatie gekomen tussen een groep voltijdstudenten en een docent. Deeltijdstudenten vertellen tevreden te zijn over de kwaliteit van de docenten. Niet alle docenten uit de voltijdsopleiding geven les op de deeltijdsopleiding. Mogelijk speelt een rol dat docenten op de deeltijdsopleiding weliswaar afkomstig zijn van de voltijdsopleiding, maar gemotiveerd kiezen om ook op de deeltijdsopleiding les te geven.

Het management houdt contracterings- en beoordelingsgesprekken en werkt aan scholing op didactische vaardigheden. Docenten hebben verder de ruimte om hun vakkennis op peil te houden. Daarnaast werken docenten samen met het lectoraat Mechatronica.
Het panel acht de kwaliteit van het personeel toereikend. Wel ziet het panel dat er ruimte is voor verbetering bij een aantal docenten op het gebied van didactische vaardigheden. Het panel vindt dat het management daar sterker op mag sturen. Intervisie van docenten onderling, het bezoeken van elkaars lessen en daaruit gezamenlijk leerpunten trekken, zou niet beperkt moeten blijven tot nieuwe docenten, maar kunnen worden uitgebreid naar het gehele team. Het panel vindt verder het aanstaande vertrek van veel ervaren docenten een belangrijk aandachtspunt voor de komende periode. De opleiding zal haar processen sterker moeten borgen, nu een deel van het 'collectief geheugen' vertrekt.

<u>Kwaliteit van de opleiding specifieke voorzieningen</u>
De opleiding Elektrotechniek deelt met de opleidingen Werktuigbouwkunde en Mechatronica de faciliteiten van de Hogeschool Engineering. De hogeschool beschikt in totaal over tien leslokalen, drie pc-ruimtes en veertig projectwerkplekken voor studenten die door de drie opleidingen worden gedeeld. Elektrotechniek heeft daarnaast nog de beschikking over vier laboratoria en werkplaatsen.
De opleiding maakt verder gebruik van moderne hardware en software ten behoeve van practica en projecten. Voorbeelden zijn myDAQ voor analoog ontwerpen, software defined radio-apparatuur en 3D printers.

De informatievoorziening aan studenten verloopt via digitale platforms als N@tschool, Progress en via intranet. Op intranet zijn onder meer de semestergidsen, roosters en toetsplanningen geplaatst.
Het panel heeft een rondleiding gehad door het onderwijsgebouw en studenten gesproken over de voorzieningen. Studenten geven aan dat zij de ruimten voor onderwijs een knelpunt vinden. Er zijn gaten in het rooster, omdat het aantal lokalen te beperkt is. Docenten onderschrijven het ruimtegebrek. Verder werkt de informatievoorziening via N@tschool niet altijd optimaal, maar daar heeft de opleiding een adequate oplossing voor gevonden door de informatie ook via netwerkmappen aan te bieden. Het panel acht het niveau van de voorzieningen toereikend, maar vindt het wel van belang dat de opleiding over meer ruimte beschikt om de groeiende groep studenten te kunnen huisvesten. De laboratoria en de werkplaatsen zijn goed geoutilleerd en bieden afdoende mogelijkheden voor studenten om aan projecten te werken.

De kwaliteit van de onderwijsleeromgeving
De opleiding Elektrotechniek heeft geen eigen kwaliteitsbeleid, maar sluit aan bij het kwaliteitsbeleid van de FHeng en FH Automotive. Dit kwaliteitsbeleid is beschreven in het *Kwaliteitshandboek Fontys Hogeschool Engineering en Fontys Hogeschool Automotive.*
Het kwaliteitsbeleid geeft een overzicht van de PDCA-cyclus op instituutsniveau en noemt meetinstrumenten zoals NSE, HBO-monitors, medewerkerstevredenheidsonderzoeken, stage-evaluaties, jaarenquêtes, evaluatiesemesters door docenten en klassengesprekken met studenten.
Een eigen vertaling van het kwaliteitsbeleid naar de opleiding Elektrotechniek heeft het panel niet aangetroffen. De opleiding geeft aan dat discussies en besluitvorming over het onderwijsprogramma plaatsvinden in het kernteam, bestaande uit de curriculum-eigenaar, de teamleider, de jaarcoördinatoren en het docententeam.
Input daarvoor komt uit onder meer signalen van studenten en de opleidingscommissie. De opleidingscommissie is actief op instituutsniveau.

Het panel heeft met studenten over het signaleren van verbeterpunten gesproken. Daarbij heeft het panel geconstateerd dat signalen soms wel heel erg duidelijk moeten worden gemaakt, voordat het tot maatregelen leidt. In rapportages van de opleiding ziet het panel echter ook voldoende aanwijzingen dat het kwaliteitssysteem werkt voor wat betreft het nemen van maatregelen. De gevolgen daarvan (de C en A van de PDCA-cyclus) zijn echter niet vastgelegd in documentatie. Deeltijdstudenten geven aan dat de resultaten van de evaluaties worden teruggekoppeld. Op de voltijdsopleiding is dat minder gebruikelijk, vertellen studenten. Het panel stelt vast dat het kwaliteitssysteem op instituutsniveau goed is geborgd maar op opleidingsniveau sterker kan worden verankerd. Daarbij maakt het panel een positieve kanttekening bij de borging van de relatie met het werkveld. De opleiding heeft een sterke relatie met het regionale bedrijfsleven dankzij een actieve Raad van Advies. Het panel stelt vast dat de opleiding zich zeer responsief toont voor signalen uit het werkveld en verbeterpunten ook daadwerkelijk tot uitdrukking brengt in het onderwijsprogramma.

Overwegingen en conclusie
Het panel heeft vastgesteld dat het onderwijsprogramma gedegen is opgebouwd en studenten een goede basis biedt om de eindkwalificaties te behalen. Het werken in projecten is inspirerend voor studenten en bereidt hen goed voor op de beroepspraktijk. De relaties met het werkveld zijn stevig verankerd en leiden tot een goed op de praktijk georiënteerde opleiding. De kennis en kunde is stevig in het curriculum verankerd. De onderzoeksleerlijn is goed opgezet. Deze leerlijn heeft de potentie in zich om studenten adequate onderzoeksvaardigheden bij te brengen. De CLOTS-schema's waarin de onderwijseenheden en competenties zijn beschreven, zijn degelijk uitgewerkt. Het panel maakt daarbij een kanttekening voor de beschrijving van de competentieniveaus. Die zijn niet expliciet beschreven. Het panel is tevreden over het feit dat in het nieuwe schema (CLOGOTS-schema bestemd voor het nieuwe curriculum) de competentieniveaus wel zijn uitgewerkt. Het panel is verder positief over de leerroutes van de opleiding; de Engelstalige variant en het PROUD-project.
De instroom van zowel de voltijdopleiding als de deeltijdopleiding is adequaat geregeld; de studeerbaarheid is op orde.
Op een aantal punten acht het panel de opleiding kwetsbaar, maar wel voldoende op niveau. Hert panel doelt daarbij op de kwaliteit van het personeel, de onderwijsvoorzieningen en de kwaliteitsborging. De kwetsbaarheid voor wat betreft het personeel, heeft te maken met de grote veranderingen die het team zal ondergaan ten gevolge van de pensionering van een circa een derde van het docentenbestand. Dat vraagt niet alleen om een goede inwerkprocedure, maar ook om het borgen van een aantal processen. Nu maken die processen deel uit van het 'collectief geheugen', maar straks zijn die minder vanzelfsprekend onderdeel van de dagelijkse onderwijspraktijk. Daarnaast constateert het panel dat de didactische vaardigheden van sommige docenten een 'boost' kunnen krijgen evenals hun Engelstalige taalvaardigheid. Opvallend was de eensgezinde wens van voltijdstudenten en docenten meer lesruimte. Nu de opleiding (weer) groeit, zou de hogeschool hierop voorzieningen moeten treffen. Tot slot de kwaliteitsborging. Het panel is van mening dat deze veel sterker mag worden verankerd en vastgelegd op opleidingsniveau dan thans het geval is.
Het panel heeft specifiek gekeken naar de deeltijdopleiding. De deeltijdopleiding is van goede kwaliteit. Het panel constateert dat de deeltijdopleiding goed weet aan te sluiten op de specifieke situatie van deeltijdstudenten en het programma zodanig op hen aanpast dat deeltijdstudenten goed in staat worden gesteld de eindkwalificaties te behalen. Deeltijdstudenten zijn positiever over de docenten dan de voltijdstudenten. Op basis van de gesprekken constateert het panel dat ook de kwaliteitsborging op de deeltijdsvariant beter is verankerd. Studenten krijgen bijvoorbeeld de uitkomsten uit de evaluaties consequent teruggekoppeld. Het tekort aan werkplekken en lesruimte speelt niet voor deeltijdstudenten. Op basis van deze constateringen heeft het panel de kwaliteit van de deeltijdsopleiding hoger beoordeeld.
Samenvattend concludeert het panel dat de samenhangende onderwijsleeromgeving het voor studenten mogelijk maakt om de beoogde eindkwalificaties te realiseren. Wel vindt het panel dat de opleiding aandacht moet blijven besteden aan de ontwikkelingen in het personeelsbestand, de voorzieningen en de kwaliteitsborging.

Het panel komt op basis van bovenstaande overwegingen tot het oordeel ***voldoende*** voor de voltijdsopleiding en ***goed*** voor de deeltijdsopleiding.

Standaard 3 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
In de Kritische Reflectie heeft de opleiding haar systeem van toetsing beschreven. Het toetsbeleid is instituutsbreed opgesteld voor alle opleidingen van de FHeng.

De opleiding Elektrotechniek koppelt de toetsen aan de leerdoelen uit het CLO(GO)TS-schema. De opleiding maakt daarbij geen gebruik van toetsmatrijzen. Weging van de leerdoelen is niet omschreven. Wel zijn er voorbeeldtoetsen voorhanden.
Studenten zijn via de OER, de semestergidsen, de studiehandleidingen en de studieloopbaanbegeleiding geïnformeerd over de toetscriteria.
Het panel heeft de studenten gesproken over het systeem van toetsing. Studenten geven aan goed geïnformeerd te zijn over hun toetsen en te weten waarop ze bevraagd en beoordeeld worden.

De opleiding kent verschillende toetsvormen in overeenstemming met de verschillende leerlijnen. In de conceptuele leerlijn gaat het om kennistoetsen, die meestal schriftelijk worden afgenomen. De voortgang op de vaardighedenleerlijn wordt getoetst met practicumverslagen en productbeoordelingen. De integratieve leerlijn kent projectrapportages, productbeoordelingen, voordrachten en ondervragingen als toetsvormen. In de ervaringsreflectieleerlijn worden studenten getoetst met opdrachten en reflectieverslagen. Het panel acht de variatie in toetsvormen passend bij het onderwijsprogramma.

Bij projecten vindt de beoordeling van vakinhoudelijke kennis plaats door vakdocenten. De beoordeling van procesrollen vindt plaats door de procesbegeleider op basis van waarneembaar gedrag. De student kiest zelf zijn procesrol, waarbij er geen mechanisme is dat voorkomt dat een student niet altijd dezelfde rol kiest. Het panel heeft dat nagevraagd bij studenten en daaruit blijkt dat studenten in de praktijk verschillende rollen vervullen. Bij de start van een project ondertekenen studenten een contract waarin de opdracht, de te vervullen rol en de beoordelingscriteria staan vermeld. Studenten worden individueel beoordeeld, om meeliftgedrag te voorkomen.
De toetsing en beoordeling van stages zijn in de stagehandleiding vastgelegd. De bedrijfsbegeleider en de stagebegeleider vanuit de opleiding zijn beide betrokken bij de beoordeling. De bedrijfsbegeleider heeft een adviserende rol. Het panel beoordeelt de wijze waarop de beoordeling van de stage georganiseerd is passend.

De beoordelingscriteria zijn voldoende helder omschreven om als houvast te dienen voor studenten en voor de beoordeling van de bedrijfsbegeleider
Op instituutsniveau is een examencommissie samengesteld. Deze heeft in het studiejaar 2013-2014 een Werkgroep toetsing ingesteld, die een nieuw toetsbeleidsplan heeft opgesteld. Onderdeel van het toetsbeleidsplan is de borging van de kwaliteit van de toetsen. Per opleiding moet het toetsbeleidsplan worden geïmplementeerd. Het panel constateert dat dit nog niet systematisch heeft plaatsgevonden bij de opleiding Elektrotechniek.
Het panel adviseert om een specifieke toetscommissie in te stellen, die gemandateerd door de examencommissie de kwaliteit van de toetsen regelmatig evalueert of om de examencommissie systematisch de kwaliteit van de toetsen te laten beoordelen. De evaluatie van de toetsen is nu afhankelijk van de goede wil en inzet van docenten, maar is geen structurele activiteit van de examencommissie of een toetscommissie.

Docenten vertellen het panel regelmatig elkaar toetsen vooraf toe te sturen om de kwaliteit van de toetsen te vergroten. Tien docenten hebben een scholing gevolgd op het maken van toetsen en examens. Het toepassen van het vier ogen principe bij het opstellen van toetsen is afhankelijk van de inzet van individuele docenten en niet systematisch geborgd. Bij het opstellen van de beoordelingsnorm dienen volgens het Toetsbeleidsplan ook twee docenten betrokken te zijn. Ook dit vindt wel plaats, maar is niet systematisch geborgd.
Het panel ziet goede aanzetten voor het toetsbeleid en ziet ook dat deze deels zijn geïmplementeerd in de opleiding. Daarbij constateert het panel dat de borging hiervan niet systematisch is vastgelegd.

<u>Realisatie van de beoogde eindkwalificaties</u>
Studenten tonen het behalen van de eindkwalificaties aan in het competentie-examen 3. Dit competentie-examen bestaat uit:

- toetsing modules;
- beoordeling van de projecten;
- beoordeling afstudeeropdracht.

De toetsing van de modules en de beoordeling van de projecten hebben eerder in de studieloopbaan plaats gevonden. Deze studieonderdelen moeten met een voldoende beoordeeld zijn.
De afstudeeropdracht bestaat uit een praktijkgericht onderzoek in het bedrijfsleven.
In het toetsbeleidsplan is de afstudeerprocedure omschreven.

De afstudeeronderwerpen worden door de afstudeercoördinator in samenspraak met vakdocenten gescreend op hun bachelorniveau en de relevantie voor de beroepspraktijk van een elektrotechnicus. De afstudeeropdracht dient een representatieve engineeringsopdracht te bevatten, waarin de student kan aantonen over de eindkwalificaties te beschikken. Pas na goedkeuring van het onderwerp mag de student starten met zijn afstudeeronderzoek.
De inhoudelijke begeleiding op de werkplek vindt plaats door de bedrijfsbegeleider; de schoolbegeleider verzorgt de procesbegeleiding van het afstuderen.

Gedurende het afstudeertraject zijn studenten verplicht om conceptrapportages te maken en in te leveren. Ook worden studenten gevraagd om deelpresentaties te houden in hun stagebedrijf. De school begeleider bezoekt minimaal twee keer tijdens de afstudeerperiode de student op zijn werkplek.
De beoordeling vindt plaats door de schoolbegeleider en de voorzitter van de afstudeercommissie. Deze voorzitter is een vakdocent van de opleiding, die niet betrokken is bij het afstudeertraject. Het cijfer komt tot stand op basis van het afstudeerwerk en de presentatie van het afstudeerwerk. De bedrijfsbegeleider vervult een adviserende rol bij de beoordeling. Bij minimaal 50 procent van de afstudeerzittingen is een hogeschool deskundige aanwezig. De opleiding heeft de ambitie om alle afstudeerzittingen door een hogeschool deskundige te laten bijwonen.
Voor het afstuderen is een beoordelingsformulier ontwikkeld. Dit formulier is recent bijgesteld om meer aandacht te kunnen bieden aan de onderzoeksvaardigheden. Het panel vindt het beoordelingsformulier inzichtelijk.

Kwaliteit afstudeerwerken
Het panel heeft in totaal negentien afstudeerwerkstukken bestudeerd, waarvan vijftien van de voltijdsvariant en vier van de deeltijdsvariant. Bij de eindwerkstukken van de voltijdsvariant heeft het panel ook nog zes Engelstalige eindwerkstukken bij de beoordeling betrokken. Onder de negentien eindwerkstukken bevonden zich waarderingen variërend van een tien tot een zes. Het panel stelt vast dat de afstudeerwerken zich over het algemeen op een goed niveau bevinden. De afstudeerproducten zijn beroepsgericht en tonen allen aan dat de student de eindkwalificaties op bachelorniveau heeft gerealiseerd. De opbouw van de rapporten is goed, het gebruik van bronnen voldoende. De beoordeling is navolgbaar. Het panel heeft de beoordelaars stevig doorgevraagd over de voldoende beoordeling van een werkstuk. Het panel had daarbij twijfels betreffende het afstudeeronderwerp en het niveau. Na de mondelinge toelichting op deze casus kon het panel de voldoende beoordeling onderschrijven. Daarnaast heeft het panel de excellente beoordeling van een ander werkstuk besproken en heeft die eveneens kunnen onderschrijven.

Het panel heeft daarnaast de werkveldvertegenwoordigers gesproken over de kwaliteit van de afgestudeerde elektrotechnici. Het werkveld toont zich zeer tevreden over de kwaliteit. Studenten vinden snel een baan of kiezen voor een vervolgopleiding op de TU Eindhoven.

Overwegingen en conclusie
Het panel constateert dat het systeem van toetsing in de basis voldoende is georganiseerd, maar dat de borging ervan nog veel aandacht behoeft. Het panel denkt daarbij aan het opstellen van toetsmatrijzen en een competentiedekkingsmatrix. Ook zou de kwaliteit van toetsing kunnen toenemen door het systematisch toepassen van het vier-ogenprincipe bij toetsconstructie en bij steekproefsgewijze evaluatie, bijvoorbeeld door een toetscommissie.

Studenten zijn tevreden over de toetsen en de wijze waarop zij worden voorbereid.
Het panel vindt verder het afstudeertraject degelijk vormgegeven. Studenten worden goed voorbereid en begeleid door het schrijven van deelrapportages en het houden van deelpresentaties. De keuze voor de afstudeeronderwerpen is beroepsgericht.
Het niveau van de eindwerkstukken bevindt zich op bachelor hbo niveau. De beoordeling door docenten is navolgbaar en passend bij de kwaliteit van de eindwerkstukken, vindt het panel.
Het panel komt op basis van bovenstaande overwegingen tot het oordeel ***voldoende.***

© NQA – Fontys Hogescholen: Elektrotechniek – BOB

3 Eindoordeel over de opleiding

Oordelen op de standaarden
Het visitatiepanel komt tot de volgende oordelen op de standaarden:

Standaard	Oordeel voltijd	Oordeel deeltijd
1 Beoogde eindkwalificaties	voldoende	voldoende
2 Onderwijsleeromgeving	voldoende	goed
3 Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties	voldoende	voldoende

Overwegingen en conclusie

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 1 of 3 als ‘onvoldoende’ beoordeeld wordt. Een ‘onvoldoende’ bij standaard 1 kan niet leiden tot het toekennen van een herstelperiode door de NVAO.
- Het eindoordeel over een opleiding kan alleen ‘goed’ zijn indien tenminste twee standaarden als goed worden beoordeeld, waaronder in elk geval in standaard 3.
- Het eindoordeel over een opleiding kan alleen ‘excellent’ zijn indien tenminste twee standaarden als excellent worden beoordeeld, waaronder in elk geval in standaard 3.

Het visitatiepanel beoordeelt de kwaliteit van de bestaande hbo-bachelor opleiding Elektrotechniek van Fontys Hogescholen, zowel in de voltijd als in de deeltijdvariant als ***voldoende***.

© NQA – Fontys Hogescholen: Elektrotechniek – BOB

4 Aanbevelingen

Standaard 1:

- maak duidelijk aan docenten en studenten hoe het nieuwe profiel van de opleiding er uit komt te zien;
- werk de eindkwalificaties uit in competentieniveaus en koppel deze aan de leerdoelen.

Standaard 2:

- overweeg om meer gastdocenten uit het bedrijfsleven in te schakelen voor onderwijsdoeleinden;
- bewaak de voortgang van de NSE-cijfers en neem maatregelen bij dalende tendensen;
- bewaak de kwaliteit van de didactische vaardigheden van docenten en stuur actief op intervisie en het bezoeken van elkaars lessen;
- evalueer met studenten de kwaliteit van de klachtenprocedures zodat heftige incidenten tussen studenten en docenten niet meer voorkomen;
- besteed aandacht bij de Engelstalige studenten aan de begeleiding in de hogere jaren en bij stages/afstuderen: de cultuur in Nederlandse bedrijven verschilt nogal van andere bedrijven.

Standaard 3

- zorg voor een betere borging van de toetskwaliteit door het opstellen van toetsmatrijzen, het invoeren van het vier-ogenprincipe bij de opstelling van toetsen en het steeksproefsgewijs achteraf evalueren van toetsen;
- stel daartoe eventueel een toetscommissie in of zoek daarvoor een andere passende werkwijze;
- blijf kritisch op het niveau van de afstudeeropdrachten, met name voor de deeltijders;
- blijf kritisch op de inhoud van de afstudeerverslagen, met name waar het gaat over hun speerpunt: onderzoek.

© NQA – Fontys Hogescholen: Elektrotechniek – BOB

5 Bijlagen

© NQA – Fontys Hogescholen: Elektrotechniek – BOB

Bijlage 1: Eindkwalificaties van de opleiding

De opleiding Elektrotechniek leidt op tot de volgende in 2006 landelijk vastgestelde competenties C t/m F; aangevuld met de Fontys eindkwalificaties A en B.

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

© NQA – Fontys Hogescholen: Elektrotechniek – BOB

Bijlage 2: Overzicht opleidingsprogramma

Jaar 1	**Semester 1**	**Semester 2**
Thema	Basiskennis en vaardigheden	Basiskennis en vaardigheden
Projecten/Integratieve leerlijn	Project, IOT1 (managementgame)	Project. IOT2: De fasering van het ontwerpproces, ontwerpen van BedSideMonitor, of het soundproject.
Vakgebieden, conceptuele leerlijn	Wiskunde, Analog Design, Digital Design, Software Design	Wiskunde, Analog Design, Digital Design, Software Design, Meettechniek, Modelvorming & Simulatie
Vaardighedenleerlijn*	Practica, Algemene Engineering Vaardigheden, PCB applicaties ontwerpen, Communicatie	Practica, Communicatie
Ervaringsreflectieleerlijn	Studieloopbaanbegeleiding (SLB)	Studieloopbaanbegeleiding (SLB)
Jaar 2	**Semester 3**	**Semester 4**
Thema	Verdiepingskennis en vaardigheden	Verdiepingskennis en vaardigheden
Projecten/Integratieve leerlijn	Project, IOT3: Onderzoek en opstellen van een research document	EXPO Project
Vakgebieden, conceptuele leerlijn	Analog Design, Embedded Systems, Control Theory, Fields, Energy & Conversion	Analog Design, Digital Design, Embedded Connectivity, Signal Processing, Telecommunications
Vaardighedenleerlijn*	Practica, Communicatie	Practica, Communicatie
Ervaringsreflectieleerlijn	Studieloopbaanbegeleiding (SLB	Studieloopbaanbegeleiding (SLB), profielgesprek met vakdocent

Jaar 3	**Semester 5**	**Semester 6**
Thema	Toepassing van basis- en verdiepingskennis en vaardigheden	Verbreding of vakgerichte verdieping
Projecten/Integratieve leerlijn	Stage	Minor
Vakgebieden, conceptuele leerlijn		Afhankelijk van gekozen minor
Vaardighedenleerlijn	Stage	Afhankelijk van gekozen minor
Ervaringsreflectieleerlijn	Verslag	
Jaar 4	**Semester 7**	**Semester 8**
Thema	Verdieping, voorbereiding op afstuderen	Afstuderen
Projecten/Integratieve leerlijn	Project	Onderzoek- en/of ontwerpopdracht
Vakgebieden, conceptuele leerlijn	Drie keuze trajecten: Analog Design, Digitaal en Embedded ontwerpen, Commercieel Technisch Ingenieur	
Vaardighedenleerlijn	Onderzoeksmethodiek	Onderzoek en/of ontwerpopdracht
Ervaringsreflectieleerlijn	Werkveldoriëntatie	Afstudeerverslag

© NQA – Fontys Hogescholen: Elektrotechniek – BOB

Bijlage 3: Deskundigheden leden visitatiepanel en secretaris

De heer ir. drs. E.H.W. van de Logt, voorzitter
De heer Van de Logt is ingezet vanwege zijn deskundigheid op het gebied van elektrotechniek en gezondheidszorgtechnologie. De heer Van de Logt is onderwijsmanager van de opleidingen Elektrotechniek en Gezondheidszorgtechnologie aan Hogeschool Rotterdam. Hij is lid geweest van de landelijke werkgroep voor het Domein Engineering om te komen tot een nieuw landelijk competentieprofiel, waarbij hij onder andere betrokken is geweest bij discussie over internationale standaarden EQF en Eur-Ace en hoe deze opgenomen moeten worden in de nieuwe profielbeschrijving. Voor deze visitatie heeft de heer Van de Logt onze handleiding voor panelleden ontvangen en is hij aanvullend geïnstrueerd over het proces van visitatie en accreditatie in het hoger onderwijs en over de werkwijze van NQA.

Opleiding:
2005 Didactische bekwaamheid HBO Docenten
2002 – 2007 Managementwetenschappen - Open Universiteit
1984 – 1991 Elektrotechniek - TU Eindhoven
1978 – 1984 VWO - Canisius College Mater Dei, Nijmegen

Werkervaring:
2006 – 2009 Parttime docent cursussen ‘Embedded C Programming’ en ‘FPGA design with VHDL’ – Maandblad Elektor
2004 – heden Hogeschool Rotterdam
- 2010 – heden Onderwijsmanager Gezondheidszorgtechnologie
- 2009 Interim onderwijsmanager Automotive Engineering
- 2008 – heden Onderwijsmanager Elektrotechniek
- 2004 – 2008 Docent Elektrotechniek

2000 – 2004 Manager Process Improvement - CMG Wireless Data Solutions
1996 – 2000 Consultant Software Process Improvement - CMG Trade Transport & Industry
1991 – 1996 Embedded software engineer - Holec Ridderkerk

De heer ir. J.J.M. Collette
De heer Collette is ingezet vanwege zijn deskundigheid op het gebied van elektrotechniek en werktuigbouwkunde. Naast het uitvoeren van consultancy opdrachten bij hogescholen en bedrijven is hij voorzitter van het HBO Offshore Network en voorzitter van de programma commissie certificering van Dutch Society of Precision Engineering (DSPE), waar opleidingen geselecteerd worden om Certified Precision Engineer te worden. Als lector Industriële Automatisering bij Avans Hogeschool heeft hij samen met docenten en studenten regelmatig onderzoeken uitgevoerd, waaronder condition monitoring van thrusters op zeeschepen. Voor deze visitatie heeft de heer Collette onze handleiding voor panelleden ontvangen en is hij aanvullend geïnstrueerd over het proces van visitatie en accreditatie in het hoger onderwijs en over de werkwijze van NQA.

Opleiding:
1970 – 2000 Diverse cursussen en trainingen op het gebied van dynamica, regeltechniek, mechatronica, industrial en bussiness engineering, manufacturing en software engineering, industriële marketing
1964 – 1970 Werktuigbouwkunde TU/e
1958 – 1964 Openbare HBS b Nijmegen

Werkervaring:

2011 – heden	Consultancy opdrachten bij hogescholen en bedrijven
2004 – 2011	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 bedrijfsmechanisatie Philips Tilburg
1971 – 1984	Onderzoeker/ projectleider Philips Research resp Centre for Technology

Overig:

voorzitter HBO Offshore Network www.hbo-offshore-network.nl

voorzitter programma commissie certificering van Dutch Society of Precision Engineering (DSPE)

De heer ir. F. Pansier

De heer Pansier is ingezet vanwege zijn deskundigheid op het gebied van elektrotechniek. Hij is Power Supply Architect bij NXP Semiconductors, waar hij betrokken is bij het uitwerken van nieuwe concepten ter verbetering van diverse aspecten van geschakelde voedingen. De heer Pansier beschikt over onderwijsdeskundigheid als docent Design of switch-mode power supplies georganiseerd door T2prof, onderdeel van High Tech Institute Eindhoven; ook verzorgt hij aan de Technische Universiteit Delft het vak ET4384: Design of low-power power supplies. De heer Pansier is reviewer voor onder andere IEEE Transactions on Power Electronics. Hij beschikt over internationale ervaring door zijn contacten met CPES (Virgina Polytechnic) en de F&A Universiteit Erlangen; ook heeft hij trainingen gegeven aan ontwikkelaars van NXP in onder andere Sjanghai en Taipei. Voor deze visitatie heeft de heer Pansier onze handleiding voor panelleden ontvangen en is hij aanvullend geïnstrueerd over het proces van visitatie en accreditatie in het hoger onderwijs en over de werkwijze van NQA.

Opleiding:

1969 – 1980	Elektrotechniek - Technische Hogeschool Delft
1963 – 1969	Gymnasium β

Werkervaring:

2013 – 2014	Docent Design of Power supplies - High Tech Institute Eindhoven, T2prof
2007 – heden	Power Supply Architect - NXP Semiconductors
2006	Application manager - NXP Semiconductors
1997 – 2009	Docent Design of Power supplies - Centre for Technical training
1986 – 2005	Consumer Electronics - Philips
1980 – 1986	ATLab - Philips Sound&Vision

Publicaties:

- Special session APEC 2010: Power factor and efficiency, always a good marriage? Wenbo Wang, Frans Pansier: A novel and simple method to distinguish winding loss from inductor loss under practical excitations, IECON 2013
- Losses Comparison of Gallium Nitride and Silicon Transistors in a High Frequency Boost Converter. Wenbo Wang (Delft University of Technology, The Netherlands); Frans Pansier (NXP Semiconductors, The Netherlands); Sjoerd de Haan, Braham Ferreira (Delft University of Technology, The Netherlands (CIPS2014)

- System Integration of GaN Converters - Paradigm Shift, Challenges and Opportunities Jelena Popovic (Delft University of Technology, The Netherlands); Braham Ferreira (Delft University of Technology, The Netherlands); Jacobus Daan van Wyk (University of Johannesburg, South Africa); Frans Pansier (NXP Semiconductors, The Netherlands) (CIPS2014)

De heer R.J.M. Wonink

De heer Wonink is ingezet als studentlid. Hij volgt de opleiding Elektrotechniek aan Hogeschool van Arnhem en Nijmegen, waar hij tevens lid is van de opleidingscommissie. De heer Wonink is representatief voor de primaire doelgroep van de opleiding en beschikt over studentgebonden deskundigheden met betrekking tot de studielast, de onderwijsaanpak, de voorzieningen en de kwaliteitszorg bij opleidingen in het domein. Voor deze visitatie is de heer Wonink aanvullend individueel geïnstrueerd over het proces van visitatie en accreditatie in het hoger onderwijs en over de werkwijze van NQA.

Opleiding:

2011 – heden Elektrotechniek - Hogeschool van Arnhem en Nijmegen
2006 – 2011 Havo - St. Ludgercollege Doetinchem

Werkervaring:

2013 – heden Service Engineer - Prodrive Technologies te Son
2009 – heden Hulpkok - Restaurant De Bonte Hond te Doesburg

Mevrouw C.M.F. Bomhof MOC

Mevrouw Carry Bomhof is ingezet als NQA auditor. Mevrouw Bomhof beschikt over ruime ervaring met visitaties in de sector volkshuisvesting, waar zij als secretaris en visitator het visitatieproces bij woningcorporaties veelvuldig heeft meegemaakt. Mevrouw Bomhof heeft in 2013 deelgenomen aan de NVAO-training en zij is gecertificeerd secretaris.

Opleiding:

2009 – 2011 Masteropleiding Organisatiecoaching, Haagse Hogeschool
2007 – 2008 Post-HBO leergang coaching. Pro-Education Amsterdam, opgeleid tot erkend coach!
2002 – 2003 Post-HBO opleiding VO management, Pro-Education Amsterdam
1976 – 1984 Franse Taal en Letterkunde (Kandidaats behaald aan de VU), gevolgd door Algemene Taalwetenschap aan de UVA
1970 – 1976 VWO Snellius Lyceum, Amstelveen

Werkervaring:

2013 – heden Netherlands Quality Agency, auditor
2010 – heden Visitator Raeflex
2003 – heden Secretaris Raeflex
1995 – heden Zelfstandig adviseur gericht op de ondersteuning en begeleiding van veranderingsprocessen bij maatschappelijke ondernemingen in het algemeen en woningcorporaties in het bijzonder
1985 – 1995 Stafmedewerker woningbouwvereniging Goede Stede te Almere, bewonersparticipatie, beleidsontwikkeling en communicatie
1982 – 1985 Secretaris Bewonersvereniging Uilenstede
1980 – 1984 Algemeen Bestuurslid SSH-VU

© NQA – Fontys Hogescholen: Elektrotechniek – BOB

Bijlage 4: Bezoekprogramma

6 oktober 2014

Tijdstip	*Thema*	*Deelnemers*
12.30-13.30	Ontvangst, lunch en voorbereiding	Panel
13.30-14.00	Presentatie van maximaal 20 minuten door opleiding waarin zij zich positioneert ten aanzien van gemaakte keuzes, stand van zaken en openstaande wensen & voornemens. Het panel kan toelichtende vragen stellen.	Panel Mr Ella Hueting Ing. Frank de Brouwer Ir. Antoine de Waal
14.00-18.00	Voorbereiding en materiaalbestudering	Panel
15.00-15.30	Rondleiding	Panel Mr Ella Hueting Ing Frank de Brouwer Ir Antoine de Waal
15.30-16.00	Spreekuur	Panel

7 oktober 2014

Tijdstip	*Thema*	*Deelnemers*
08.30-09.10	Inhoud, gehele opleiding	Studenten propedeuse en hoofdfase NL Bram Wackers Floris Jan van den Hoek Wouter Coppen Roel Wiggers Daan de Bont Bjorn Berkvens Robbert Rotthier Alfons Keijzer
09.10-09.50	Inhoud, gehele opleiding	Studenten propedeuse en hoofdfase EN Valeriya Prokopova Steven Klinken Natalia Szymanska Kameliya Nacheva Xheni Meda Leke Raifi
10.00-10.45	Inhoud, gehele opleiding	Docenten: spreiding naar studiejaren, vakgebieden en speciale taken zoals SLB en lectoraat Frans Timmers Ir. Tekin Yilmaz Ir. Ton Cramer Ir.Duncan van Meeteren Dr. Ir. Jeedella Jeedella Ir. Ing. Jill van Hees
11.00-11.30	Inhoud, afstuderen*	Alumni en afstudeerders (Alumni zo mogelijk van de vier door de opleiding geselecteerde afstudeerproducten Ron van de Waterbeemd Raja Akash Michael Kruger

		Loek van Leeuwen Marc Lindelauf
11.45-12.30	Inhoud, afstuderen*	Examinatoren: spreiding naar toetsing en specifiek afstuderen (zo mogelijk van de vier door de opleiding geselecteerde afstudeerproducten) Ir. Peter van Kollenburg Ing. Wouter Oosthuizen Ing. Gerard van Bokhoven Ing. Harrie Bronneberg Ir. Antoine de Waal Ir. Reinder Bakker Ir. Marc Hendriks
12.30-13.15	Overleg en lunch	Panel
13.15-14.00	Inhoud & aan inhoud gerelateerde processen: aansturing	Opleidingsmanagement Mr .Ella Hueting Ir. Antoine de Waal Ing. Frank de Brouwer Leo Maessen
14.15-15.00	Inhoud & aan inhoud gerelateerde processen: borging	Curriculumcommissie, opleidingscommissie, examencommissie, toetscommissie, werkveldcommissie. Ir. Willem-Jan Verkerk Thijs van Wegberg Ir. Jan van der Linde Dr. Peter Lambooij Ir. Tjaard Sijpkes Ir. Paul van der Heijde Ir. Frank Thus
15.00-15.45	Eventuele extra gesprekken	
15.45-16.45	Beoordelingsoverleg panel	Panel
16.45-17.15	Laatste gesprek opleidingsmanagement en terugkoppeling bevindingen	Opleidingsmanagement, aangevuld met enkele kerndocenten

© NQA – Fontys Hogescholen: Elektrotechniek – BOB

Bijlage 5: Bestudeerde documenten

Verplichte bijlagen
VB1a: Domeinspecifiek Referentiekader
VB1b: Opleidingsprofiel
VB2: Schematisch programmaoverzicht
VB3: CLOTS schema + semestergidsen
VB4: Literatuurlijst
VB5: OER 2013-2014
VB6: Overzicht ingezet personeel
VB7: Overzicht afgestudeerden
VB8: Instellingstoets kwaliteitszorg
VB9: Overzicht externe contacten

Niet verplichte bijlagen ter inzage
- Missie, visie en strategie Fontys Hogescholen Engineering en Automotive
- FEANI competenties
- Notulen Raad van Advies
- Resultaten NSE 2013 en 2014
- Diverse enquêtes (expo + stage- en afstudeerevaluatie '13-'14)
- HBO monitor
- Excellentieprogramma PROUD
- Beleidsplan Internationalisering
- Onderzoekslijn
- Studeren met een functiebeperking
- Personeelsbeleidsplan
- Projectplan Informatievoorziening
- Handleiding studieloopbaanbegeleiding
- EXPO student info
- Jaarverslag examencommissie
- Toetsbeleidsplan Hogeschool Engineering en Automotive
- Beoordelingsformulieren afstudeeropdrachten (Huidig en nieuw)
- Rapportage externe deskundigen

Digitale documenten n.a.v. validatie van KR
- CLOTS-schema geldig vanaf studiejaar 2014/2015
- Actiepuntenlijst overleg kernteam
- Vertaling domeincompetenties naar Curriculum Engineering
- Verslag werkveldoverleg
- Beoordelingsformulier EXPO-projecten
- Bedrijfsbeoordelingen stage en afstuderen

Overige documenten ter inzage

Standaard 1 Beoogde eindkwalificaties:
- Documenten met betrekking tot internationale kwalificatieraamwerken of domeinspecifieke referentiekaders. Zie onder 'Niet verplichte bijlagen ter inzage'.

Standaard 2 Onderwijsleeromgeving:

- Opleidingsspecifiek toetsbeleidsplan. Zie onder ‘Niet verplichte bijlagen ter inzage’.
- Opleidingsspecifiek onderzoeksbeleidsplan. Zie onder ‘Niet verplichte bijlagen ter inzage’.
- Een representatieve selectie (spreiding in vakgebieden) uit het studiemateriaal, zoals:
  - readers, syllabi en essentiële boeken;
  - moduleboeken en handleidingen of studiewijzers;
  - projectopdrachten.
- Toegang tot de elektronische leeromgeving.
- Verslagen van overleg in de Onderwijscommissie.

Standaard 3 Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties:

- Een representatieve selectie (spreiding in vakgebieden en in beoordeling) van toetsopgaven en feitelijk gemaakte tussentijdse en afsluitende toetsen, werkstukken, opdrachten, beroepsproducten, stageverslagen et cetera en de beoordeling daarvan;
- De tentamens/toetsen of portfolio’s waarin onderdelen van het programma op eindniveau zijn beoordeeld van de vier alumni die de opleiding geselecteerd heeft. Van alle geselecteerde afstudeerwerken liggen de cijferlijsten van de alumni ter inzage;
- Als niet alle eindkwalificaties (standaard 1) in de eindwerkstukken worden beoordeeld: producten van enkele studenten waaruit blijkt dat de overige eindkwalificaties zijn bereikt (standaard 3). Dit kunnen bijvoorbeeld portfolio’s, stageverslagen of andere producten zijn;
- Alle geselecteerde afstudeerproducten uit de overzichtslijst, inclusief beoordelingen (zie Handleiding stap 6 over het bezoekprogramma). Als er sprake is van meerdere varianten bestudeert het panel, naast de hoofdvariant, voor iedere variant vier extra afstudeerproducten;
- Documenten, verslagen en reglementen van de examencommissie, de opleidingscommissie en de Instituutsmedezeggingschapscommissie (IMR), inclusief de samenstelling ervan.

Overig:

- Samenvatting en analyse van recente evaluatieresultaten. Documentatie over student- en docenttevredenheid.

© NQA – Fontys Hogescholen: Elektrotechniek – BOB

Bijlage 6: Overzicht bestudeerde afstudeerwerken

Hieronder een overzicht van de studenten van wie het panel de afstudeerwerken heeft bestudeerd. Conform de regels van de NVAO zijn alleen de studentnummers opgenomen.

2144699
2156444
2176181
2182730
2113291
2201205
2123197
2207151
2165208
2137153
2123098
2080906
2161823
2330806
2006084
2207581
2149510
2135853
2330903

© NQA – Fontys Hogescholen: Elektrotechniek – BOB

Bijlage 7: Verklaring van volledigheid en correctheid

Netherlands Quality Agency

NQA

Verklaring van volledigheid en correctheid van de informatie

Betreffende de visitatie van de opleiding:

Elektrotechniek

Instelling: Fontys Hogescholen

Visitatiedatum: 6 en 7 oktober 2014

Ondergetekende: . E. J. Huetng

vertegenwoordigend het management van de genoemde opleiding,

in de functie van: directeur Fontys Hogeschool Engineering

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

Handtekening:

Datum: 23 augustus 2014