

Avans Hogeschool, Breda

Elektrotechniek

Beperkte opleidingsbeoordeling

Inleiding

Dit visitatierapport bevat de beoordeling van de bestaande hbo-bacheloropleiding Elektrotechniek van Avans Hogeschool, locatie Breda. De beoordeling is uitgevoerd door een visitatiepanel dat door NQA in opdracht van Avans Hogeschool 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 29 en 30 oktober 2014.

Het visitatiepanel bestond uit:

De heer ing. E. Puik (voorzitter, domeindeskundige)

De heer ir. H.W.H. Theunissen (domeindeskundige)

De heer prof. dr. ir. A.C.P.M. Backx (domeindeskundige)

De heer J.C. Boone (studentlid)

C.J. van Klaveren, 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, 8 december 2014

Panelvoorzitter



Ing. E. Puik

Panelsecretaris



C.J. van Klaveren MA

Samenvatting

Het visitatiepanel concludeert dat de hbo-bacheloropleiding Elektrotechniek van Avans Hogeschool Breda systematisch uitsteekt boven de basiskwaliteit. Het panel beoordeelt de opleiding als **goed**.

Beoogde eindkwalificaties

De opleiding Elektrotechniek wil studenten een goede basis bieden als elektrotechnisch ingenieur, en legt daarbij het accent op energietechniek en machineautomatisering. Met deze keuze zoekt de opleiding aansluiting bij het regionale werkveld. In 2013 is binnen de academie een lector Smart Energy aangesteld, die de inhoudelijke profilering en aansluiting bij het werk- en onderzoeksveld verder versterkt.

Het panel is van oordeel dat de opleiding werkt met een degelijke set eindkwalificaties (competenties) die aansluiten bij de (inter)nationale eisen van het hbo-bachelor niveau. De opleiding zoekt voor haar profilering nadrukkelijk aansluiting bij het werkveld, zowel in de accenten op automatisering en energietechniek als in het streven naar een hoog kennisniveau en innovatie. Ze wordt bij die inzet goed ondersteund door het lectoraat, en door de manier waarop de Academie AE&I zich inzet om zoveel mogelijk tijd en energie aan het onderwijs zelf te besteden. Het panel beoordeelt de beoogde eindkwalificaties (standaard 1) als **goed**.

Onderwijsleeromgeving

De opleiding wordt aangeboden in voltijd, deeltijd en als dualvariant. Het onderwijs is ingericht in vier perioden per studiejaar. In elk van de perioden komen een *individuele*, een *integrale* en een *conceptuele en vaardighedenleerlijn* terug. Het panel heeft waardering voor de volledige manier waarop de opleiding de onderwijsleeromgeving heeft ingericht en oordeelt positief over de ordening volgens leerlijnen. Het panel stelt vast dat de opleiding een inhoudelijk sterk programma aanbiedt, waarvoor studenten hard moeten werken. Binnen dat programma worden de beoogde competenties op een inzichtelijke manier gekoppeld aan de verschillende curriculumonderdelen. Ook de Body of Knowledge and Skills (BoKS) is duidelijk in het programma te herkennen. De opleiding is duidelijk beroepsgericht door haar sterke nadruk op de integrale leerlijn. Die vertaalt zich in de voltijdopleiding in innovatief projectonderwijs en degelijke stages; in de deeltijd- en duale variant blijkt de integratie van theorie in de praktijk vooral uit de portfolio's.

De opleiding zet goed in op multidisciplinaire projecten en besteedt toenemende aandacht aan onderzoeksvaardigheden. Wel heeft het panel de indruk dat de studenten beter begeleid kunnen worden bij het aanleren van schriftelijke verslaglegging. De opleiding kampt met een dalend instroomniveau onder met name mbo-afgestudeerden. Er zijn al diverse maatregelen genomen om studenten daar in een vroeg stadium bij te begeleiden, en er staan waardevolle aanvullende maatregelen op stapel. Daarbij heeft het panel speciale waardering voor het feit dat het dalende instroomniveau geen afbreuk doet aan het niveau dat de opleiding in de verschillende curriculumonderdelen nastreeft.

De opleiding beschikt over een deskundig, opvallend zelfsturend docententeam dat zich inzet voor een sterke opleiding met innovatieve projecten. Docenten zijn gemotiveerd om zich in te zetten voor studenten die moeite doen om de opleiding te halen. Het team ervaart de laatste jaren een hoge werkdruk, mede door de curriculumwijzigingen, de nieuwe rol als zelfsturend team en de openstaande vacatures. Het panel vertrouwt erop dat die werkdruk de komende periode af zal nemen. De opleidingsspecifieke kwaliteitszorg geeft blijk van een kwaliteitscultuur, waarin docenten zich kwetsbaar durven opstellen en kritische evaluaties vertaald worden naar adequate verbetermaatregelen. Het panel beoordeelt de onderwijsleeromgeving als **goed**.

Toetsing en gerealiseerd eindniveau

De opleiding hanteert een adequaat systeem van toetsing, waaraan in de afgelopen jaren de nodige aandacht is besteed. De curriculumcoördinator heeft een uitstekend overzicht opgesteld waaruit blijkt in welke studieonderdelen welke competenties en welke onderdelen van de BoKS worden aangeleerd. De beoordeling is transparant, studenten ontvangen ook regelmatig bruikbare feedback. Toetsing heeft de speciale aandacht binnen het toetsproject, dat op allerlei manieren docenten actief betreft bij de kwaliteit van toetsing en beoordeling. De examencommissie borgt volgens het panel op adequate wijze de kwaliteit van toetsing en beoordeling, daarbij goed inspeliend op het zelfsturend vermogen van het docententeam. Het effect is dat de borging van toetsing en beoordeling proactief en primair preventief van aard is. Het panel heeft grote waardering voor deze eigenzinnige benadering.

Het panel stelt vast dat de eindwerken die het bestudeerd heeft, allemaal van (ruim) voldoende kwaliteit zijn en door de opleiding adequaat zijn beoordeeld. Het vermoedt dat de kwaliteit van de eindwerken nog verder toe zal nemen zodra studenten over betere rapportagetechnieken beschikken. Het panel stelt verder vast dat het werkveld tevreden is over het functioneren van de afgestudeerden en dat studenten snel een passende baan vinden of een vervolgstudie starten. Op basis van de proactieve aandacht voor toetsing en beoordeling en het bewezen niveau van afstudeerders concludeert het panel dat de opleiding binnen deze standaard boven de basiskwaliteit uitsteekt en beoordeelt standaard 3 als **goed**.

Op grond van de beoordelingen van de drie standaarden en de beslisregels van de NVAO beoordeelt het panel de opleiding als **goed**.

Inhoudsopgave

1	Basisgegevens van de opleiding	9
2	Beoordeling	13
	Standaard 1 Beoogde eindkwalificaties	13
	Standaard 2 Onderwijsleeromgeving	15
	Standaard 3 Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties	24
3	Eindoordeel over de opleiding	31
4	Aanbevelingen	33
5	Bijlagen	35
	Bijlage 1 Eindkwalificaties van de opleiding	37
	Bijlage 2 Overzicht opleidingsprogramma	41
	Bijlage 3 Deskundigheden leden visitatiepanel en secretaris	47
	Bijlage 4 Bezoekprogramma	53
	Bijlage 5 Bestudeerde documenten	55
	Bijlage 6 Overzicht bestudeerde afstudeerwerken	57
	Bijlage 7 Verklaring van volledigheid en correctheid	59

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 Duaal
7. Locatie(s)	Breda
8. Jaar vorige visitatie en datum besluit NVAO	Vorige visitatie: 2008 Besluit NVAO: 17 november 2009
9. Code of conduct	Is getekend

Administratieve gegevens van de instelling

10. Naam instelling	Avans Hogeschool
11. Status instelling	Bekostigd
12. Resultaat instellingstoets kwaliteitszorg	positief

Kwantitatieve gegevens over de opleiding

1: Uitval uit het eerste jaar

Tabel 1a: Uitval uit het eerste jaar voltijd-bachelor

Cohort	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Uitval	15,3%	23,5 %	21,1 %	54,1%	41,9%	51,1%

NB: de verhoogde uitvalcijfers sinds 2011 zijn te verklaren door uitstroom richting de nieuwe bacheloropleiding Mechatronica en door verhoging van het BSA van 45 naar 52 EC.

Tabel 1b: Uitval uit het eerste jaar duaal-bachelor

Cohort	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Uitval	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	37,5%	37,5%

Tabel 1c: Uitval uit het eerste jaar deeltijd-bachelor

Cohort	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Uitval	23,5%	23,5%	12,5%	28,6%	33,3%	36,7%

2: Uitval uit de bachelor

Tabel 2a: Uitval uit de voltijd-bachelor

Cohort	2006	2007	2008	2009
Uitval	20,3%	22,2%	44,3%	36,5%

Tabel 2b: Uitval uit de duaal-bachelor

Cohort	2006	2007	2008	2009
Uitval	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.

Tabel 2c: Uitval uit de deeltijd-bachelor

Cohort	2006	2007	2008	2009
Uitval	5,2%	0%	25%	16,7%

Tabel 3: Rendement van de bachelor

Tabel 3a: Rendement van de voltijd-bachelor

Cohort	2006	2007	2008	2009
Rendement	76,6%	73,0%	45,7%	53,8%

Tabel 3b: Rendement van de duaal-bachelor

Cohort	2006	2007	2008	2009
Rendement	100%	100%	66,7%	100%

Tabel 3c: Rendement van de deeltijd-bachelor

Cohort	2006	2007	2008	2009
Rendement	94,7%	86,4%	56,3%	46,7%

Tabel 4: Docentkwaliteit

Graad	MA	PhD
Percentage	87,5%	12,5%

Tabel 5: Docent-studentratio

Ratio	1: 21,3 *
-------	-----------

*De ratio van één docent op 21,3 studenten is gemiddeld voor de academie. Een getal specifiek voor elektrotechniek geven, is lastig vanwege het uitwisselen van docenten aan andere opleidingen, bijdrage aan lectoraten, gebruik van praktijkinstructeurs, etc.

Contacturen

Definitie contactuur:

Die weken waarin met name het onderwijs conform volgende onderdelen van de definitie wordt geprogrammeerd: werkcollege, hoorcollege, studiebegeleiding, stagebegeleiding, mondelinge en schriftelijke tentamens onder begeleiding van docent, assessments, presentaties, mondelinge verdedigingen, peilingen van presentaties, inzage (formatieve toetsing/ feedback)

Contacturen worden bij Avans Hogeschool als volgt samengesteld:

- Klokuren hoorcollege ((gast)college, lezingen) per periode per fase
- Klokuren werkcollege (praktijkweek, cursus/workshop, training, practicum, project, excursie/werkbezoek) per periode per fase
- Klokuren studiebegeleiding (introductieprogramma, individuele en groepsgewijze studiebegeleiding, studieloopbaanbegeleiding) per periode per fase
- Klokuren stagebegeleiding (stagebezoek, stagebegeleiding) per periode per fase

- Klokuren tentamens/ examens (mondelinge en schriftelijke tentamens/ assessments/ presentaties onder begeleiding van een docent) in onderwijsweken per periode per fase

Gemiddeld aantal contacturen elektrotechniek Breda

Studiejaar	Studiefase	Contacturen
Jaar 1	Propedeuse	VT 12 klokuren DT 6 klokuren DU 9 klokuren <i>(gem. per week over vier periodes van 7 onderwijsweken)</i>
Jaar 2	Hoofdfase	VT 10 klokuren DT 6 klokuren DU 9 klokuren <i>(gem. per week over vier periodes van 7 onderwijsweken)</i>
Jaar 3*	Hoofdfase	VT 0,75 klokuren Stage <i>(gem. per week over een periode van 20 weken)</i> VT afhankelijk van het keuzeprogramma DT 4 klokuren <i>(gem. per week over vier periodes van 7 onderwijsweken)</i>
Jaar 4*	Hoofdfase	VT Afhankelijk van de minor VT 1 klokuur Afstuderen <i>(gem. per week over een periode van 20 weken)</i> DT 4 klokuren <i>(gem. per week over vier periodes van 7 onderwijsweken)</i>

* Voor duaal zijn alleen cijfers beschikbaar voor jaar 1 en 2, omdat jaar 3 en 4 nog in ontwikkeling zijn.

Schets van de opleiding

Avans Hogeschool verzorgt twee hbo-bacheloropleidingen Elektrotechniek, in respectievelijk Den Bosch en Breda. Beide opleidingen hanteren één OER en delen één examencommissie. In dit rapport staat de opleiding in Breda centraal. De opleiding is één van de acht bacheloropleidingen van de Academie voor Engineering & ICT (AE&I). De opleiding kende tot 2013-2014 drie verdiepende minoren, waarvan studenten er twee moesten kiezen: Automatisering voor de machinebouw, Embedded Systems en Opwekking en distributie van elektrische energie. Met ingang van 2014-2015 maakte één van de keuzeminoren plaats voor de nieuwe, door het lectoraat ontwikkelde differentiatie Smart Energy. De opleiding telt 262 studenten, verdeeld over drie varianten: 112 in voltijd, 90 in deeltijd, 60 duaal. De opleiding telt acht docenten, twee praktijkinstructeurs en één technisch onderwijsassistent. De duaalvariant van de opleiding is recent vernieuwd: was het in de oude situatie zo dat studenten vanaf jaar 3 werkzaam waren bij een bedrijf, sinds collegejaar 2012-2013 werken studenten vanaf het begin van hun opleiding bij een bedrijf.

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.

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 opleiding Elektrotechniek in Breda leidt breed inzetbare elektrotechnici op, en legt daarbij accenten op machineautomatisering en energietechniek. Met deze keuze zoekt de opleiding aansluiting bij het regionale werkveld. De profilering van de opleiding heeft – met name op het terrein van energietechniek – in 2013 een nieuwe impuls gekregen toen binnen de Academie AE&I een lector Smart Energy werd aangesteld. Het lectoraat heeft hechte banden met zowel industrie (netbeheerder Enexis, installatiebedrijven) als met wetenschap (de vakgroep Electrical Energy Systems van de TU Eindhoven). Vanuit het lectoraat is de differentiatie Smart Energy ontwikkeld en wordt gewerkt aan een minor Smart Grid; verder is het lectoraat betrokken bij de vormgeving van projecten en minoren. Ook de profilering op het terrein van automatisering zal in onderlinge afstemming tussen lector en curriculumcoördinator vertaald worden in nieuw onderwijsaanbod.

De opleiding zoekt voor haar profilering nadrukkelijk aansluiting bij de behoeften vanuit het werkveld. Dat blijkt in de eerste plaats uit de keuze voor automatisering en energietechniek, maar ook uit de manier waarop de opleiding omgaat met het aanleren van basiskennis en – vaardigheden. Zo heeft de opleiding de afgelopen jaren meerdere multidisciplinaire projecten geïnitieerd om studenten beter voor te bereiden op samenwerking in een multidisciplinaire context en hun innovatieve vermogens te prikkelen. Het werkveld heeft verder behoefte aan afgestudeerden met een degelijk kennisniveau op het terrein van wis- en natuurkunde en elektronica. Het panel was onder de indruk van de manier waarop de opleiding zich inzet om afgestudeerden met een hoog kennisniveau af te leveren, zeker gelet op het feit dat het kennisniveau van instromende studenten is afgenomen (zie standaard 2).

Het panel constateert ook een sterke inzet op onderwijs vanuit het management. In 2013 zijn twee academies samengevoegd tot de huidige Academie AE&I; de nieuwe academie kent een opvallend lage overhead van 12% (waar 25% gebruikelijk is), om zoveel mogelijk te kunnen investeren in het onderwijs zelf en daarbij docenten optimaal de ruimte te bieden om als zelfsturend team te opereren. Volgens het panel draagt deze strategische keuze bij aan het profiel van de opleiding. Dat profiel kenmerkt zich door de inzet op een sterke kennisbasis, gedragen door een deskundig en gedreven team dat op innovatieve wijze vormgeeft aan de inhoud van en processen rondom het onderwijs.

Voor de hbo-opleidingen Elektrotechniek is in januari 2014 door het landelijk overleg Elektrotechniek een nieuw competentieprofiel opgesteld met acht kerncompetenties, die ook in Breda de basis vormen voor het competentiegerichte onderwijsprogramma. De opleiding participeert in het landelijk overleg. Het competentieprofiel is een nadere uitwerking van de landelijke domeincompetenties hbo-Engineering uit 2012. In dat laatste document wordt een duidelijk verband gelegd tussen de acht kerncompetenties en de nationaal geaccepteerde generieke kwalificaties voor hbo-bacheloropleidingen van de Vereniging Hogescholen en van de internationaal geaccepteerde Dublin descriptoren.

In de kritische reflectie heeft de opleiding zelf ook nog op basis van een eigen verkenning aangegeven hoe zij zich verhoudt tot vergelijkbare opleidingen in de regio, binnen Nederland en internationaal. Binnen Nederland zijn de verschillen klein en aan het krimpen, door de landelijke overeenstemming over het competentieprofiel. Ook bestaat inmiddels landelijke afstemming in een Body of Knowledge and Skills (BoKS). Internationaal gezien komen Belgische opleidingen Elektrotechniek inhoudelijk sterk overeen met het aanbod in Breda. In Duitsland, Denemarken en Engeland steken de opleidingen meer in op diepgaande technische basiskennis; in vergelijking met de opleidingen daar richt Breda zich vooral op specifiek elektrotechnische kennis en de toepassing daarvan.

Het panel heeft waardering voor de manier waarop de opleiding zich nationaal en ook internationaal heeft georiënteerd. De keuze om vooral afstemming te zoeken met andere Nederlandse opleidingen, is volgens het panel verstandig. Het pleit er nadrukkelijk voor dat de opleiding bij afstemming over de BoKS wel vast blijft houden aan haar eigen hoge standaarden met betrekking tot basiskennis. Met de snelle ontwikkelingen van de elektrotechniek is een gedegen basiskennis voor afgestudeerden noodzakelijk om in levenslange leertrajecten nieuwe ontwikkelingen snel en efficiënt op te kunnen pakken.

Overwegingen en conclusie

Het panel is van oordeel dat de opleiding werkt met een degelijke set eindkwalificaties (competenties). Deze competenties komen overeen met het landelijke competentieprofiel, dat op zijn beurt weer op heldere wijze is gerelateerd aan de nationale kwaliteitsstandaarden van de Vereniging Hogescholen en de internationale eisen van de Dublin descriptoren. Het panel concludeert dat de eindkwalificaties voldoen aan het hbo-bachelorniveau.

De opleiding zoekt voor haar profilering nadrukkelijk aansluiting bij het werkveld, zowel in de accenten op automatisering en energietechniek als in het streven naar een hoog kennisniveau en innovatie. Ze wordt daarbij goed ondersteund door de manier waarop de Academie AE&I zich inzet voor onderwijs, met duidelijke inbreng vanuit het lectoraat en ruime facilitering qua bemensing en middelen.

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

Standaard 2 Onderwijsleeromgeving

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

Bevindingen

Inhoud van het programma

De vierjarige opleiding kent een omvang van 240 EC. Elke variant kent een eigen programma. In het voltijdprogramma volgen studenten in de eerste twee jaar in totaal 120 EC aan verplichte vakken, waarin de nadruk ligt op kennisverwerving en het opdoen van vaardigheden. In het derde jaar volgen een stage (30 EC) en een keuze uit de differentiatie Smart Energy of Machine Automatisering (30 EC). In het vierde jaar kiezen studenten een minor (30 EC) en sluiten ze de opleiding af met een afstudeerproject (30 EC). Het voltijdcurriculum is recent herzien, om beter in te spelen op de kleinere studentenaantallen sinds in 2010 de major mechatronica een zelfstandige opleiding werd.

In de deeltijd- en duaalvariant ontbreekt de stage, omdat studenten op hun werkplek al voortdurend oefenen om de theorie uit de opleiding in de praktijk toe te passen. Ook ontbreekt in deze programma's de keuzevrijheid van differentiaties en minoren. Wel volgen studenten diverse vakken op het terrein van energietechniek en automatisering. Sinds cursusjaar 2012-2013 is een nieuw duaal curriculum van start gegaan, waarin studenten al vanaf het eerste jaar werkzaam zijn bij een bedrijf. Tot die tijd gebeurde dat pas in het derde jaar. Vanaf 2015-2016 zullen de eerste duaalstudenten-nieuwe stijl afstuderen. Het vierdejaars programma was tijdens de visitatie alleen op hoofdlijnen ingevuld.

De opleiding heeft competentieoverzichten opgesteld, waaruit blijkt in welke programmaonderdelen de verschillende competenties worden opgebouwd tot het gewenste eindniveau. Ook is in de overzichten opgenomen in welke onderdelen studenten de benodigde kennis en vaardigheden van de BoKS aangeleerd krijgen. Het panel was onder de indruk van de grondigheid van deze overzichten. Het concludeert dat in het voltijdprogramma de BoKS afgedekt wordt door het vakkenaanbod uit de eerste twee jaar. De curriculumcoördinator gaf aan dat het voltijdprogramma daarnaast in de gemeenschappelijke delen van de differentiatie nog ruimte biedt voor eventuele reparaties op de basiskennis en –vaardigheden van studenten. Het panel concludeert dat het programma daarmee genoeg ruimte heeft ingebouwd om studenten een gedegen basis aan kennis en kunde mee te geven.

Niveau curriculumonderdelen

De conclusie dat het programma de ruimte biedt om de instromende studenten een gedegen basis aan kennis en kunde te geven, werd nog eens bevestigd door het cursusmateriaal dat het panel op de leestafel aantrof. Het panel heeft daarbij bijzondere aandacht besteed aan de vakken wiskunde, natuurkunde en elektronica. In die vakken trof het panel alle onderwerpen aan die in deze vakken aan bod dienen te komen, en wel op een stevig niveau. Ook in de andere vakken komen relevante kennis en vaardigheden aan bod.

Het panel heeft ook de lijsten met verplichte en aanbevolen literatuur bestudeerd en kennisgenomen van de boeken op de leestafel. Het stelt vast dat de opleiding gebruik maakt van actuele (hand)boeken. Een deel van de literatuur is Engelstalig.

Studenten gaven aan dat het programma pittig, maar te doen is. Vooral mbo-instromers gaven aan moeite te hebben met de wiskundevakken, omdat zij bij het begin van de studie achter blijken te lopen op medestudenten en niet aansluiten op het niveau van de vakken. De opleiding biedt hen daarom de mogelijkheid kennisdeficiënties te repareren. Voltijdstudenten gaven aan gemiddeld drie tot vier dagen per week van negen tot vijf op school te zitten, en ook op de resterende dagen nog regelmatig lang te moeten werken aan projecten en vakken.

Uit gesprekken met het management en docenten bleek dat de opleiding al geruime tijd kampt met het probleem dat het kennis- en vaardighedenniveau van instromende studenten terugloopt. Met name de mbo-instroom heeft een erg beperkte wiskundige/natuurkundige basis. Om een goed zicht te krijgen op het instroomniveau van studenten en hen ook al vroeg inzicht te bieden in hoe ze ervoor staan, heeft de opleiding een diagnostische wiskundetoets ontwikkeld die in 2014 voor het eerst is afgenomen onder instromende eerstejaarsstudenten. Geen van de mbo-instromers heeft de toets gehaald, veelal scoorden ze zware onvoldoendes. Havo-instromers deden het beter, maar ook onder hen kwamen diverse onvoldoendes voor. Studenten met een onvoldoende moeten hun niveau bijspijkeren door naast het reguliere onderwijs ook online te oefenen via het digitale leersysteem Aleks. Docenten kunnen zien welke vorderingen studenten binnen Aleks maken en hoeveel tijd zij aan zelfstudie besteden. De eerste indruk is dat studenten laat beginnen met oefenen.

De opleiding wil op basis van die metingen studenten nog actiever aanzetten om hun deficiënties weg te werken. Zo overweegt de opleiding om hiervoor studiepunten uit studieloopbaanbegeleiding tegenover te zetten, of om serieuze zelfstudie via Aleks voorwaarde te maken voor deelname aan (wiskunde)toetsen. Docenten opperden het plan om in de eerste periode van jaar 1 een veel intensiever programma in te gaan richten voor studenten die deficiënties weg moeten werken, met veel contacturen voor wis- en natuurkunde. Het panel heeft begrip voor de uitdaging waarvoor de opleiding zich gesteld ziet en moedigt de opleiding aan om inderdaad in te zetten op een intensief traject. Dat zou studenten met deficiënties optimaal de kans geven om toch aan te kunnen sluiten. Het past ook binnen het profiel van de opleiding dat studenten een stevige basis krijgen als zij daar hard voor werken.

Multidisciplinaire benadering

De opleiding heeft ervoor gekozen om in diverse vakken en in de projecten voor een multidisciplinaire benadering te kiezen. Zo volgen studenten vakken in bedrijfskunde, staan ook vakken als sustainability geprogrammeerd en ontwikkelt de opleiding diverse multidisciplinaire projecten. In 2014 deed een team van techniekstudenten bijvoorbeeld mee aan de Dong Energy Solar Challenge, waarvoor zij een boot ontwierpen die werkt op zonne-energie.

Het lectoraat streeft ernaar om binnenkort een Duurzame Energie Laboratorium op te richten en ook bij het opzetten van dat laboratorium studenten en docenten uit verschillende opleidingen te betrekken.

Het panel vindt het positief dat de opleiding studenten op deze manier voorbereidt op de multidisciplinaire samenwerking die in het werkveld steeds gebruikelijker is. De opleiding zoekt ook op diverse andere manieren aansluiting bij het werkveld. In totaal zijn 61 bedrijven en instellingen betrokken bij de opleiding door gastlessen te verzorgen, stage- of afstudeertrajecten aan te bieden, zitting te hebben in de Werkveldadviesraad (WAR) of bij te dragen aan projectonderwijs.

Onderzoeksvaardigheden

De opleiding besteedt in haar curriculum ook de nodige aandacht aan praktijkgericht onderzoek. De nadruk ligt daarbij op ontwerpgericht onderzoek: studenten dienen te leren om op methodische wijze de best passende oplossing te ontwerpen voor een maatschappelijk of technisch probleem om een marktwens te vervullen. Daarin speelt de keten analyseren – ontwerpen – realiseren – beheren/optimaliseren een belangrijke rol. Studenten trainen deze vaardigheden het meest direct in projecten. Daar leren ze ook schriftelijk rapporteren. Verder werkt het lectoraat aan de ontwikkeling van deelprojecten voor studenten binnen de eigen onderzoeksprojecten.

Recent afgestudeerden uit de voltijdopleiding gaven aan goed getraind te worden in onderzoeksvaardigheden en rapportagetechnieken. Afgestudeerden uit de deeltijdvariant kregen geen onderwijs in rapportagetechnieken, maar konden wel gebruik maken van een voorgeschreven handboek. Voor sommige deeltijdstudenten volstaat die optie, anderen zouden liever op zijn minst een korte introductie krijgen in het rapporteren. Het panel raadt de opleiding aan om te inventariseren hoe breed die behoefte leeft onder deeltijdstudenten. Ook is het panel kritisch over de kwaliteit van rapportagetechnieken in de eindwerken (zie standaard 3). Daarom beveelt het de opleiding aan om studenten intensiever te begeleiden bij het schrijven van rapporten en om studenten op dit punt ook goed van feedback te voorzien. Zeker de uiteindelijke opgave om het eindverslag in een bestek van 35 pagina's te schrijven, vergt goede schriftelijke vaardigheden van studenten.

Samenvattend concludeert het panel dat de inhoud van het programma ruimschoots aan de eisen voldoet. De opleiding houdt vast aan stevig onderwijs in vakken als wiskunde, natuurkunde en elektronica, gecombineerd met multidisciplinaire projecten en toenemende aandacht voor onderzoeksvaardigheden. Het panel heeft er grote waardering voor dat het dalende instroomniveau in de praktijk niet van invloed is op de gewenste uitstroombaliteit zoals die blijkt uit het vakkenaanbod. Ook heeft de opleiding de nodige ideeën ontwikkeld om zwakke instromende studenten zo snel mogelijk deficiënties in te laten lopen – mits zij bereid zijn daar hard voor te werken.

Vormgeving van het programma

Werkvormen en didactische uitgangspunten

De opleiding onderscheidt drie leerlijnen, geïnspireerd op het leerlijnenmodel van onderwijskundige Dick de Bie. In de *integrale leerlijn* oefenen studenten binnen een realistische setting op het ontwikkelen van beroepsproducten. Dit gebeurt binnen projecten, stage en afstuderen. Binnen de *conceptuele en vaardigheden leerlijn* ligt het accent op het aanleren van basiskennis, de verwerving van principes en methodes uit het beroepenveld, de ontwikkeling van algemene communicatieve en sociale vaardigheden en het leren hanteren van veelgebruikte tools als ontwerpen en programmeren. In de *individuele leerlijn* ten slotte staan de voortgang van het leren, het leerproces en de beroepsoriëntatie centraal. Het panel herkent het gehanteerde leerlijnenmodel als een adequate manier om een hbo-opleiding elektrotechniek vorm te geven.

In de kritische reflectie staat dat de integrale ontwikkeling van studenten voorop staat en dat het aanleren van kennis en vaardigheden daartoe moet bijdragen. In de loop van de jaren verandert de rol van docenten van direct en sturend naar begeleidend op afstand. Studenten krijgen steeds meer eigen verantwoordelijkheid in hun eigen leerproces. In de voltijdvariant verloopt de integrale ontwikkeling van studenten met name via de praktijkervaring die ze opdoen tijdens de stage, in praktijkopdrachten en tijdens de afstudeerstage. Bij de deeltijd- en duale variant vindt de integratie van theorie met praktijk primair plaats op de werkplek. Studenten reflecteren dan op de groei van hun beroepsvaardigheden met behulp van een portfolio, die als bewijsvoering geldt voor de competenties die ze zich in de beroepspraktijk eigen maken. De werkplek moet relevant zijn voor elektrotechniek op hbo-niveau.

Het panel heeft diverse portfolio's ingezien. De portfolio's zijn niet heel toegankelijk voor derden, maar laten inderdaad zien dat studenten op hun werkplek aan de slag gaan om de theorie in de praktijk toe te passen. Die indruk werd nog eens bevestigd door de studenten en alumni met wie het panel tijdens het bezoek sprak. Zij waren tevreden over de manier waarop zij competenties aanleren in aanloop naar het afstuderen en ze voelden zich daar goed op voorbereid. Ook in de NSE-enquêtes geven deeltijdstudenten de opleiding redelijk positieve beoordelingen op aspecten als praktijkgerichtheid (3,65) en de mate waarin zij het geleerde toe kunnen passen in hun baan (3,37).

Verder heeft het panel voor de voltijdopleiding diverse stageverslagen bestudeerd. Studenten verwerven zelf een stageopdracht, die moet worden goedgekeurd door de stagecoördinator. Tijdens de stage wordt de student begeleid door een docent- en een bedrijfsbegeleider, die na afloop ook de stage beoordelen. Het panel stelt na bestudering van de verslagen vast dat tijdens de stages passende opdrachten worden uitgevoerd, waaruit ook duidelijk de opbouw van competenties blijkt. Studenten zijn in de NSE-enquête dan ook positief over de aansluiting van de stages bij het onderwijs (rond de 3,36) en wat zij tijdens hun stage hebben geleerd (3,57). Studenten zijn wel kritischer over de stagebegeleiding vanuit de opleiding (NSE-score: 2,86). Uit navraag onder studenten bleek dat de stage over het algemeen soepel verliep, maar dat de begeleidende docent lang niet altijd een specialist is op het vakgebied waarop de stage betrekking heeft.

Positief aan de stagebegeleiding is het feit dat tijdens de stage altijd een presentatie plaatsvindt door de student aan zijn medestudenten en de begeleidende docent. Het panel raadt de opleiding aan om de betrokkenheid van docentbegeleiders bij de stage waar mogelijk te vergroten, onder andere door hen zoveel mogelijk te koppelen aan projecten waar ze inhoudelijke affiniteit mee hebben. Het panel merkt verder op dat studenten zelden stagelopen in het buitenland. Het roept de opleiding op om hen actiever te stimuleren om van die mogelijkheid gebruik te maken, te meer omdat een behoorlijk deel van de afgestudeerden in een internationale werkomgeving terecht zal komen.

Begeleiding van studenten

De opleiding maakt een onderscheid tussen vakinhoudelijke begeleiding en persoonlijke begeleiding gericht op studieloopbaanontwikkeling. Voor vakinhoudelijke begeleiding zijn docenten primair verantwoordelijk. Voor het vak wiskunde is extra begeleiding beschikbaar via 'peertutors': ouderejaars studenten en studenten Elektrotechniek van de Technische Universiteit Eindhoven. Het panel waardeert deze inzet van tutors, ook omdat medestudenten wellicht makkelijker dienen als rolmodel voor instromende studenten.

Voor de studieloopbaanbegeleiding (SLB) heeft de opleiding sinds kort een model waarin – zolang studenten geen stage lopen of afstuderen – de begeleiding primair in handen is van de docent die als periode-eigenaar optreedt. Zo ziet de SLB'er de studenten die hij begeleidt ook in de praktijk functioneren, wat de directe betrokkenheid versterkt. Voor studenten is het voordeel dat zij met meer docenten een band opbouwen. Anderzijds is de keerzijde van die keuze dat studenten die om welke reden dan ook moeite hebben met hun studie, telkens weer door een andere SLB'er begeleid worden. Desgevraagd herkenden docenten dit nadeel. Wel gaven zij aan dat zij studenten er nadrukkelijk op wijzen dat ze voor bijvoorbeeld persoonlijke problemen terecht kunnen bij de studentendecanen en zich niet verplicht hoeven te voelen die met de verschillende SLB'ers te delen.

Uit gesprekken met studenten en docenten begreep het panel dat de begeleiding het meest intensief is in het eerste jaar. In het eerste blok probeert de SLB'er zo snel mogelijk zicht te krijgen op niveau en studiegedrag van de studenten, om waar nodig al in een vroeg stadium bij te kunnen sturen. Ook studenten die weg blijven, worden op gesprek genodigd.

De SLB'er neemt vooral een actieve rol in binnen de voltijdvariant. Deeltijd- en dualstudenten zijn vaak al wat ouder en zelfstandiger, en/of ontvangen vanuit hun werkplek al de nodige coaching. Wel hebben deeltijdstudenten gedurende de hele opleiding een centraal contactpersoon die aan het begin van elke periode even langskomt om met de groep te praten over de voortgang en het onderwijs uit het vorige blok.

Het panel concludeert dat de begeleiding van studenten goed op orde is. De opleiding heeft voor de inrichting van de SLB een wat ongebruikelijke optie gekozen, maar daar goed over nagedacht. Het panel raadt de opleiding aan om de komende jaren goed te monitoren hoe deze nieuwe vorm van begeleiding docenten en studenten bevalt.

Verschillende leerroutes

De instroom in de opleiding bestaat uit afgestudeerde mbo'ers en studenten met een havo- of vwo-diploma. Mbo'ers dienen een diploma niveau 4 te hebben, bij voorkeur van een verwante opleiding. Voor studenten met een havo-diploma geldt als aanvullende toelatingseis dat zij een profiel Natuur & Techniek of Natuur en Gezondheid gevolgd moeten hebben, plus in ieder geval het vak Natuurkunde of Natuur, Leven & Technologie. Vwo-gediplomeerden kunnen instromen met één van beide Natuurprofielen, of met een Economie en Maatschappijprofiel aangevuld met Natuurkunde. Studenten van 21 jaar en ouder die niet aan deze formele eisen voldoen, kunnen instromen als zij voldoen aan de eisen van een speciaal ingericht toelatingsonderzoek.

In het verleden bestonden er mogelijkheden voor mbo'ers om een verkort studietraject te volgen in de voltijdvariant, waarbij ze waren vrijgesteld van de stage. Met ingang van 2014-2015 is het uitgangspunt dat alle doelgroepen de vierjarige opleiding moeten volgen. Het panel constateert dat de instroomeisen van de opleiding overeenkomen met eisen die ook elders bij Elektrotechniek-opleidingen gesteld worden. Het panel ondersteunt de keuze om voor alle studenten de vierjarige opleiding tot uitgangspunt te maken.

Kwaliteit van het personeel

Het docententeam van de opleiding bestaat uit acht docenten, twee praktijkinstructeurs en één technisch onderwijsassistent. De opleiding heeft nog (deels samen met de opleiding Mechatronica) voor 2 fte aan vacatures uitstaan en voorziet dus op korte termijn een uitbreiding van haar team. De opleiding heeft de kwalificaties van docenten en hun specifieke betrokkenheid bij onderwijsactiviteiten gepresenteerd in een overzicht. Het overzicht laat zien dat het docententeam alle relevante specialisatiegebieden afdekt, zoals netwerktheorie, natuur- en wiskunde, energietechniek en programmeren. Zeven van de acht docenten beschikken over een mastertitel, één docent is ook gepromoveerd. Vrijwel alle leden van het docententeam hebben didactische kwalificaties behaald, op één docent en één praktijkinstructeur na. Veel docenten beschikken ook over de nodige ervaring in en connecties met het bedrijfsleven. Eén docent heeft ook een functie als toegepast onderzoeker bij chipfabrikant ASML, één docent werkt ook deels als wetenschappelijk medewerker aan de TU Eindhoven. Studenten gaven tijdens het bezoek aan dat de ruime ervaring van docenten met het bedrijfsleven een duidelijke meerwaarde heeft voor het onderwijs: de docenten kennen de praktijk waarop zij hun studenten voorbereiden. Drie docenten participeren in onderzoekstrajecten van lectoraten en één docent participeert in universitair onderzoek.

Tijdens het bezoek heeft het panel met studenten, docenten en management gesproken over de docentkwaliteit. Studenten waren over het algemeen positief over de inhoudelijke kennis die docenten hebben van het vakgebied. Wel nemen studenten behoorlijke verschillen waar in de didactische kwaliteiten van de verschillende docenten. In de NSE-enquête zijn met name voltijdstudenten kritisch over de mate waarin hun docenten inspirerend zijn (2,96); ook op kwaliteit van begeleiding en feedback geven zij hun docenten een relatief lage score van net boven de 3. Deeltijd- en duaalstudenten oordelen hierover beduidend positiever (deeltijd rond de 3,7, duaal rond de 3,5).

Uit navraag onder studenten bleken niet alleen didactische kwaliteiten een rol te spelen, maar ook de belangstelling van studenten voor de aangeboden stof. Studenten hebben een duidelijke voorkeur voor 'harde' beta-vakken als regeltechniek of programmeren. Het nagestreefde hoge kennisniveau van basisvakken en de op deze vakken tanende kennis van een groot deel van de instromende voltijdstudenten leggen een hoge druk op de studenten, op een moment dat zij de waarde van deze kennis nog niet kunnen inschatten. Volgens het panel speelt dit waarschijnlijk mee in hun relatief negatieve oordeel over de mate waarin docenten inspirerend zijn.

Uit het gesprek met docenten bleek dat het management zich inzet om ook de laatste zittende stafleden didactisch te scholen. Nieuwe docenten zijn verplicht een didactische cursus te volgen, anders krijgen ze geen vaste aanstelling. Docenten gaven aan regelmatig met elkaar te reflecteren op aansprekende, inspirerende werkvormen. Elke onderwijsperiode wordt ook geëvalueerd door de docent die als 'periode-eigenaar' optreedt. Waar nodig worden verbetermaatregelen genomen. Bij meer structurele problemen kan de hulp van het management ingeroepen worden, die dan bijvoorbeeld een coachingstraject kan starten. Docenten denken dat de relatief kritische evaluatie van voltijdsstudenten deels te verklaren valt doordat zij minder goed (dan bijvoorbeeld deeltijdstudenten) het nut van sommige vakken in kunnen schatten. Zelf halen docenten hun motivatie vooral uit de groei die zij studenten zien doormaken, zeker als die daarvoor de nodige moeite hebben moeten doen.

Het panel sprak ten slotte nog met docenten en management over de ervaren werkdruk onder docenten. Docenten ervaren de werkdruk als hoog; zij merkten dat met name de administratieve lasten toenamen. Volgens het management is dat een consequentie van de keuze om zoveel mogelijk onderwijzend personeel aan te stellen, tegen zo weinig mogelijk overhead. Een meer aangename kant van deze keus is dat ook de regie over het onderwijs sterk bij het docententeam zelf ligt. Docenten zijn gewend om als team proactief om te gaan met zaken als de borging van toetsing en beoordeling (zie verder standaard 3), zonder daarvoor van bovenaf protocollen opgelegd te krijgen. Ook heeft het panel een open sfeer onder docenten waargenomen, waarin docenten zich vrij voelen om feedback op elkaars functioneren te geven.

Het panel concludeert dat de opleiding beschikt over een deskundig docententeam met een sterke koppeling aan het lectoraat. Het team onderscheidt zich door haar zelfsturende karakter. De werkdruk wordt weliswaar als hoog ervaren, maar die zal afnemen als twee openstaande vacatures zijn vervuld en vernieuwingen in het curriculum volledig zijn geïmplementeerd. Het docententeam krijgt en neemt volop de ruimte om binnen het team op proactieve wijze de kwaliteit van het onderwijs te bewaken en te verbeteren.

Kwaliteit van de opleidingsspecifieke voorzieningen

De opleiding is gehuisvest in twee panden aan de Lovensdijkstraat in Breda. Eén van die panden is net vernieuwd. Het andere pand stond op het punt gesloopt te worden en plaats te maken voor een nieuw gebouw. De practicumlokalen bevinden zich nog in het oude pand. Het panel is rondgeleid langs de voorzieningen, en stelt vast dat deze voldoen om het onderwijsprogramma op adequate wijze uit te voeren.

Wel is een deel van de apparatuur verouderd: met name de PLC's (programmable logic controllers) lopen achter op wat in de industrie gebruikt wordt. Het plan is dat die volgend jaar vervangen worden door actueler materiaal. Dan zullen er ook meer werkplekken beschikbaar zijn voor studenten. Ook heeft het nieuwe gebouw een 'Texplora': een multimediaruimte en bibliotheek met specifieke voorzieningen voor technische opleidingen.

Uit het gesprek met studenten bleek dat zij op zich tevreden zijn over de voorzieningen, maar wel enige hinder ondervinden van de overgangssituatie. Door de verbouwing zijn tijdelijk minder studieruimten beschikbaar. Nieuw is dat studenten alleen nog toegang hebben tot studie/practicumruimten onder toezicht van docenten. In de onderwijsvrije perioden zijn niet altijd docenten aanwezig, waardoor studenten moeilijker toegang hebben tot studiefaciliteiten. Voor de practicumruimtes is wel altijd een stafid beschikbaar. Het panel beveelt de opleiding aan om een passende oplossing te vinden zodat studenten ook in onderwijsvrije weken optimaal toegang hebben tot de studiefaciliteiten. Het panel concludeert dat de voorzieningen op het moment van visitatie voldoen, en naar verwachting op korte termijn verder zullen verbeteren.

Opleidingsspecifieke kwaliteitszorg

Het docententeam bewaakt de PDCA-cyclus binnen de opleiding. Per periode evalueert de opleiding het onderwijs met schriftelijke enquêtes onder studenten. De enquêtes worden aansluitend op het tentamen afgenomen, waardoor een hoog percentage van de studenten ze invult. De uitkomsten van die enquêtes worden besproken binnen de curriculumcommissie en in de opleidingscommissie. De opleidingscommissie wordt gedeeld met twee andere opleidingen, van iedere opleiding hebben één docent en twee studenten zitting. De opleidingscommissie stelt naar aanleiding van de evaluaties verbetermaatregelen voor aan de curriculumcommissie. Verder adviseert de opleidingscommissie jaarlijks over wijzigingen in de OER. De curriculumcommissie stelt vast welke verbetermaatregelen genomen dienen te worden en publiceert die op Blackboard. Ook de WAR komt regelmatig bijeen om de aansluiting van de opleiding op de praktijk te evalueren en waar mogelijk te versterken.

Daarnaast kent elke periode een periode-eigenaar, een docent die het onderwijs coördineert en studieloopbaanbegeleider is voor de studenten. De periode-eigenaar evalueert gedurende de periode ook het lopende onderwijs mondeling met studenten. Studenten bevestigden dat dit nog in de lopende periode kan leiden tot aanpassingen in het onderwijs. Zo heeft een docent zijn onderwijs beter gestructureerd na klachten van studenten. Ook is een docent onlangs naar aanleiding van kritische evaluaties het gesprek met de groep aangegaan om na te gaan hoe hij zijn onderwijs zou kunnen verbeteren. Deze tussentijdse evaluatie vormt een extra aanvulling op de PDCA-cyclus. Het panel stelt vast dat de opleiding een kwaliteitscultuur kent, waarin eventuele problemen in een vroegtijdig stadium herkend worden en aanleiding zijn tot adequate verbetermaatregelen. Wel merkt het panel op dat de NSE-enquête op een aantal punten een negatiever beeld van de opleiding geeft dan – gelet op de bewezen kwaliteit van de opleiding – wenselijk is. Het panel raadt de opleiding aan om de gebrekkige studenttevredenheid die daaruit blijkt, nader te onderzoeken. Wellicht kan zo de wervende kracht van de opleiding versterkt worden.

Overwegingen en conclusie

Samenhangende onderwijsleeromgeving

Het panel stelt vast dat de opleiding een inhoudelijk sterk programma aanbiedt, waarvoor studenten hard moeten werken. Binnen dat programma worden de beoogde competenties op een inzichtelijke manier gekoppeld aan de verschillende curriculumonderdelen. Ook de Body of Knowledge and Skills is duidelijk in het programma te herkennen.

De opleiding zet goed in op multidisciplinaire projecten en besteedt toenemende aandacht aan onderzoeksvaardigheden. Wel heeft het panel de indruk dat de studenten beter begeleid kunnen worden bij het aanleren van schriftelijke verslaglegging. De opleiding kampt met een dalend instroomniveau onder met name mbo-afgestudeerden. Er zijn al diverse maatregelen genomen om studenten daar in een vroeg stadium bij te begeleiden, en er staan waardevolle aanvullende maatregelen op stapel. Daarbij heeft het panel speciale waardering voor het feit dat het dalende instroomniveau geen afbreuk doet aan het niveau dat de opleiding in de verschillende curriculumonderdelen nastreeft.

De vormgeving van het programma is volgens het panel passend voor een hbo-opleiding Elektrotechniek. De opleiding is duidelijk beroepsgericht door haar sterke nadruk op de integrale leerlijn. Die vertaalt zich in de voltijdopleiding in innovatief projectonderwijs en degelijke stages; in de deeltijd- en duale variant blijkt de integratie van theorie in de praktijk vooral uit de portfolio's.

De opleiding beschikt over een deskundig, opvallend zelfsturend docententeam dat zich inzet voor een sterke opleiding met innovatieve projecten. Docenten zijn gemotiveerd om zich in te zetten voor studenten die moeite doen om de opleiding te halen. Het team ervaart de laatste jaren een hoge werkdruk, mede door de curriculumwijzigingen, de nieuwe rol als zelfsturend team en de openstaande vacatures. Het panel vertrouwt erop dat die werkdruk de komende periode af zal nemen.

De opleidingsspecifieke kwaliteitszorg geeft blijk van een kwaliteitscultuur, waarin docenten zich kwetsbaar durven opstellen en kritische evaluaties vertaald worden naar adequate verbetermaatregelen.

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

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

De opleiding baseert zich voor haar toetsing op het academiebeleid dat toetsing nadrukkelijk een onderdeel is van het leerproces. Verder dient toetsing betrouwbaar, valide en transparant te zijn. De opleiding zet formatieve en summatieve toetsen in, om zo invulling te geven aan beide doelen die zij met toetsing heeft: de ontwikkeling van de student meten en sturen, en de prestatie van de student beoordelen. In het begin van de opleiding ligt het accent op summatieve toetsing van afzonderlijke onderdelen, aan het einde van de opleiding is het accent verschoven naar meer formatieve, integrale toetsing.

Tentamens vinden plaats in week 8 en 9 van elke periode; in week 10 staan hertentamens voor de vorige periode geprogrammeerd. Studenten ontvangen aan het begin van een periode een toetsoverzicht waarin leerdoelen, toetsvormen en beoordelingscriteria zijn vermeld. Voor stage en afstuderen zijn speciale handleidingen ontwikkeld waarin het proces beschreven wordt en waarin is aangegeven welk competentieniveau bereikt moet worden. Binnen het curriculum worden verschillende toetsvormen gebruikt, uiteenlopen van schriftelijke tentamens tot projectverslagen en van programmeeropdrachten tot portfoliobeoordeling (in deeltijd en dual). Door de mix aan toetsvormen worden toetsen met een hoge mate van validiteit (praktijktoetsen) en toetsen met een hoge mate van betrouwbaarheid (theorietoetsen) afgewisseld.

Het panel heeft kennisgenomen van het beleid en systeem van toetsing. Tijdens het bezoek heeft het diverse toetsoverzichten en de stage- en afstudeerhandleiding bestudeerd. Het stelt vast dat studenten op voorhand adequaat geïnformeerd worden over leerdoelen, toetsvormen en beoordelingscriteria. Verder constateert het panel dat de opleiding een heldere visie heeft op toetsing en die visie ook duidelijk in de praktijk brengt. Ook heeft het panel diverse concrete toetsen en antwoordmodellen bestudeerd en voorbeelden gezien van de uitwerking door studenten. Het panel concludeert dat de toetsen duidelijk zijn geformuleerd en de behandelde stof adequaat afdekken.

Het panel heeft tijdens het bezoek ook met studenten gesproken over het systeem van toetsing. De studenten bleken over het algemeen tevreden met de toetsen. Voor de schriftelijke tentamens zijn proeftentamens beschikbaar, die een nog concreter beeld geven van de uiteindelijke toetsing. Het is niet verplicht om het proeftentamen te maken, maar de uitwerking wordt wel behandeld in de laatste les van het betreffende vak. Bij projecten vindt de toetsing in principe groepsgewijs plaats. Studenten voeren echter ook een peer-to-peer beoordeling uit, en als daaruit blijkt dat één student minder aan het project heeft bijgedragen, wordt dat meegewogen in zijn beoordeling.

Het panel constateert dat het systeem van toetsing adequaat en naar tevredenheid van studenten functioneert. De beoordeling van groepswork blijft een aandachtspunt, zoals ook al bleek uit een toetsscan die de opleiding in januari 2014 liet uitvoeren. Het panel raadt de opleiding aan om de individuele component in het groepswork zo goed mogelijk mee te laten wegen in de beoordeling.

Beoordeling & feedback

Om de transparantie en betrouwbaarheid van beoordeling hoog te houden, heeft de opleiding diverse maatregelen genomen. Zo worden portfolio's (deeltijd en duaal) altijd door twee docenten beoordeeld en bespreekt het docententeam met elkaar waar de cesuur zou moeten liggen bij tentamens. De transparantie van beoordeling wordt verder vergroot door het gebruik van antwoordmodellen en – bij stage en afstuderen – door de beoordelingsformulieren.

Het viel het panel op dat de afgelopen twee jaar uiteenlopende beoordelingsformulieren gebruikt zijn. Docenten lichtten toe dat die diversiteit van formulieren te verklaren valt door het feit dat binnen de verschillende opleidingsvarianten verschillende formulieren gehanteerd werden. In het cursusjaar 2013-2014 is bovendien nog een nieuw formulier uitgetest. Vanaf 2014-2015 behoort die verscheidenheid in formulieren tot het verleden: het nieuwe formulier is op de gebruikerservaringen aangepast en is nu het standaardformulier geworden binnen alle opleidingsvarianten. Het panel is tevreden dat aan deze veelvormigheid een einde is gekomen. Bovendien is het formulier inhoudelijk verbeterd: door het gebruik van rubrics komt de beoordeling van de verschillende competenties transparanter terug in het formulier.

Verder constateerde het panel dat de beoordelingsformulieren – met name het formulier dat door de docentbegeleider tijdens het afstuderen wordt ingevuld – regelmatig zeer beknopt zijn in de toelichting; in een enkel geval ontbrak de toelichting volledig. Docenten lichtten toe dat die beknoptheid voortkwam uit de manier waarop de procedure tot afgelopen cursusjaar was ingericht (zie over de procedure ook onder 'realisatie van de beoogde eindkwalificaties'): het formulier van de docentbegeleider werd ter plekke en in onderling overleg binnen de afstudeercommissie ingevuld. Inmiddels is die procedure gewijzigd: docenten vullen nu in een vooroverleg van de afstudeercommissie het formulier al zo volledig mogelijk in, en vullen het formulier dan verder aan na de verdediging. Het panel denkt dat het nieuwe formulier en de nieuwe procedure van beoordeling belangrijke verbeteringen zijn. Het raadt aan om in die nieuwe situatie alert te blijven op de feedback die studenten tijdens hun afstudeersessie ontvangen, omdat het afstuderen volgens het panel een belangrijk laatste leermoment vormt.

De opleiding besteedt ook de nodige aandacht aan feedback op de gemaakte toetsen. Voor iedere schriftelijke toets is een inzagemoment ingeroosterd waarin het tentamen ook kan worden nabesproken. Ook de projectresultaten bespreekt de begeleidende docent met de projectgroepen. Daarnaast reflecteren voltijdstudenten in de eerste twee studiejaar ook met de studieloopbaanbegeleider op de studieresultaten en studieplannen. Studenten gaven aan tevreden te zijn met de feedback die ze ontvangen.

Ook in de NSE-enquête oordelen studenten redelijk positief (voltijd- deeltijd- en duaalstudenten geven de opleiding respectievelijk een 3,08, een 3,76 en een 3,57 voor de kwaliteit van feedback). Het panel concludeert dat de opleiding verschillende feedbackmomenten heeft ingebouwd, die door studenten over het algemeen als nuttig worden ervaren.

Borging van toetsing en beoordeling

Voor de borging van toetsing en beoordeling heeft de opleiding verschillende instrumenten ontwikkeld. De borging is formeel belegd bij de examencommissie. De examencommissie wordt gedeeld met Avans Den Bosch en beslaat de opleidingen Elektrotechniek, Werktuigbouwkunde, Technische Informatica en Mechatronica. De examencommissie is gesplitst in twee kamers, één voor iedere locatie (respectievelijk Den Bosch en Breda). In de kamer Breda heeft één docent van de opleiding Elektrotechniek zitting in de examencommissie.

De examencommissie (kamer Breda) heeft in 2013 het zogeheten 'project Toetskwaliteitsborging ATM' in het leven geroepen om de borging van toetsing en beoordeling verder te versterken en zoveel mogelijk te laten indalen in het docententeam. Het project loopt nog door tot het einde van 2015. Door de projectgroep zijn diverse studiedagen belegd om de toetskwaliteiten van docenten verder te versterken. Ook worden de leerdoelen per vak nu eenduidiger geformuleerd en waakt het hele team over de samenhang in het curriculum. Aan afstudeercommissies is een tweede docentbeoordelaar toegevoegd; ook heeft de opleiding docenten uitgewisseld met de Hogeschool Rotterdam om van elkaars beoordeling tijdens afstudeersessies te leren.

Het panel heeft het projectplan bestudeerd en sprak tijdens het bezoek met een lid van het toetsproject. Hij legde uit dat de opleiding er bewust voor gekozen heeft om de borging van toetsing niet bij een toetscommissie te beleggen en daarmee weg te halen bij het docententeam: binnen de filosofie van het zelfsturend team is het belangrijk dat het hele team actief betrokken is bij de kwaliteit van toetsing en beoordeling. De bedoeling is om in het derde en laatste jaar van het project ook steekproefsgewijs terug te gaan blikken op de kwaliteit van beoordeling en afstudeerwerken, maar het uitgangspunt is dat de borging zoveel mogelijk vooraf plaats vindt. Als dat goed gebeurt, hoeven achteraf geen reparaties meer uitgevoerd te worden en houdt het docententeam ook zoveel mogelijk zelf de regie (ook al blijft de eindverantwoordelijkheid belegd bij de examencommissie).

Het panel vindt het toetsproject een innovatieve manier om de borging van toetsing en beoordeling vorm te geven binnen een zelfsturend docententeam. Op die manier blijven docenten actief betrokken bij de kwaliteit van toetsing en beoordeling en ligt de nadruk sterker op preventie dan op correctie achteraf. Samenvattend concludeert het panel dat het systeem van toetsing en beoordeling als geheel prima op orde is.

Realisatie van de beoogde eindkwalificaties

De opleiding wordt afgerond met het afstudeertraject, waarin studenten dienen aan te tonen dat zij het hbo-niveau behaald hebben en als beginnend beroepsbeoefenaar in de Elektrotechniek aan de slag kunnen. Doel van het afstuderen is dat de student aantoont dat hij in staat is om een elektrotechnisch probleem te analyseren, een oplossing te ontwerpen en dat ontwerp vervolgens te realiseren. Op die manier dienen de professionele houding van de student en diens inzicht in complexe vraagstukken te blijken.

Studenten kunnen aan het afstudeertraject beginnen als ze alle studieonderdelen tot en met de stage behaald hebben, en tenminste 80% van de overige studieonderdelen tot aan het afstudeerproject. Studenten zoeken zelf een afstudeerplek, waarbij ze eventueel gebruik kunnen maken van een adviesmapje met een overzicht van bedrijven waarmee de opleiding eerder heeft samengewerkt. Vervolgens stellen studenten in overleg met het bedrijf een afstudeeropdracht op, die getoetst wordt op geschiktheid qua inhoud en niveau door de afstudeercoördinator.

Na diens akkoord werkt de student verder aan een projectmanagementdocument (PMD), waarin de opdracht verder uitgewerkt en gepland wordt. Dit PMD bespreekt de student met praktijkbegeleider en docentbegeleider; in de voltijdopleiding presenteert de student zijn plannen, in aanwezigheid van docentbegeleider, tweede docentbeoordelaar en collega-studenten. Het PMD vormt een go/no go-moment: de begeleider beoordeelt of de student kan beginnen met het uitvoeren van de plannen, of dat de opdracht en/of het PMD nog bijgesteld moet worden.

Tijdens het afstuderen hebben docentbegeleider en praktijkbegeleider tenminste twee keer contact; studenten bevestigen dat de docentbegeleider inderdaad over het algemeen twee keer de afstudeerplek bezoekt. Studenten dienen in de loop van het project een tussenverslag en een conceptverslag in, in aanloop naar het definitieve verslag. De docentbegeleider geeft op basis van het conceptverslag een inschatting van de kans van slagen bij verdediging, en adviseert zo nodig om de verdediging uit te stellen. Vanaf 2014/2015 zal ook de tweede docentbeoordelaar al op dit moment feedback leveren.

Bij de afstudeersessie zelf zijn de docentbegeleider, praktijkbegeleider, tweede docentbeoordelaar en een externe deskundige als afstudeercommissie aanwezig. Tot 2013/2014 was de procedure dat de praktijkbegeleider van tevoren zijn formulier invulde, en dat de beoordelaar(s) dat direct na de verdediging deden. Vanaf 2014/2015 is een nieuwe procedure ingevoerd. Uiterlijk drie dagen voorafgaand aan de afstudeersessie sturen de begeleiders en de beoordelaars hun ingevulde beoordelingsformulieren rond binnen de afstudeercommissie. De afstudeerbegeleider en tweede beoordelaar bespreken dan al voorafgaand aan de afstudeersessie de ingevulde formulieren.

Tijdens de afstudeersessie geeft de student een presentatie over zijn project en beantwoordt hij vragen. Vervolgens trekt de afstudeercommissie zich terug om een eindcijfer vast te stellen.

De beoordeling is gebaseerd op het afstudeerverslag, de uitvoering van het project (onder andere op basis van de schriftelijke beoordeling daarvan door de praktijkbegeleider) en de mondelinge presentatie en verdediging. De opleiding kende tot 2013/2014 geen deelcijfers toe, maar gaf alleen een eindcijfer dat de beoordeling van deze aspecten omvat. Met ingang van studiejaar 2014/2015 onderscheidt de opleiding deelcijfers voor afstudeerproces, verslag en presentatie/verdediging. De docentbegeleider en tweede docentbeoordelaar stellen samen het cijfer vast, daarbij gebruikmakend van de adviezen van de praktijkbegeleider en de externe deskundige.

Het panel heeft tijdens het bezoek het proces van afstuderen besproken met studenten en docenten. Studenten gaven aan dat ze geen problemen hadden om een geschikte afstudeerplek te vinden en een opdracht te formuleren. Het panel heeft waardering voor het PMD, waarin duidelijke afspraken worden vastgelegd en die meer zekerheid biedt dat studenten daadwerkelijk alle competenties op het juiste niveau terug laten komen in hun afstudeerproject. Het panel denkt dat de opleiding enkele zinvolle verbeteringen heeft gedaan aan het proces van beoordeling rondom het afstuderen. Studenten blijken over het algemeen tevreden te zijn met de mondelinge toelichting die zij bij hun eindcijfer ontvingen, zelfs als ze liever een hoger cijfer hadden gehad.

Het panel heeft voorafgaand aan het bezoek vier afstudeerwerken gelezen die door de opleiding geselecteerd waren, en heeft deze selectie aangevuld met vijftien andere afstudeerwerken. Het panel heeft geen afstudeerwerken uit de duaalvariant gelezen, omdat vrijwel alle studenten uit het oude programma zijn afgestudeerd, terwijl de eerste lichter studenten uit het nieuwe programma nog moet afstuderen. Op basis van het feit dat afstudeerhandleiding, beoordelingsformulieren en –criteria en begeleidende en beoordelende docenten in de nieuwe duaalvariant volledig overeen zullen komen met die van studenten uit het voltijd- en het deeltijdprogramma, is het panel ervan uitgegaan dat de vijftien afstudeerwerken uit de voltijdvariant en de vier afstudeerwerken uit de deeltijdvariant een goede indicatie geven van het te verwachten niveau in de duaalvariant.

Het panel kon zich in het algemeen goed vinden in de beoordeling van de negentien gelezen afstudeerwerken. De opdrachten waren zonder uitzondering relevant voor de beroepspraktijk en sloten aan bij actuele ontwikkelingen. Het viel het panel verder op dat praktijkbegeleiders vrijwel altijd lovend waren over de professionele houding van studenten en hun vermogens om complexe casussen te analyseren en tot een passend ontwerp te komen. Uit de afstudeerwerken bleek ook duidelijk de profilering van de opleiding op energietechniek en machineautomatisering. Het panel was minder onder de indruk van de kwaliteit van schriftelijk rapporteren (zie ook standaard 2). De voorwaarde dat een afstudeerverslag niet meer dan 35 pagina's mag omvatten, vergt een zeer gevorderde rapportagetechniek. Het panel kreeg dan ook de indruk dat de kwaliteit van de afstudeerverslagen zou kunnen stijgen als in de opleiding meer aandacht besteed zou worden aan rapportagetechnieken. Eén scriptie, die ook door de opleiding al laag was beoordeeld, is tijdens het bezoek nog nader besproken met de begeleider omdat het panel enkele twijfels had bij het niveau.

De begeleider gaf een overtuigende toelichting, waardoor het panel zich alsnog kon vinden in het gegeven cijfer. Het panel is blij dat dankzij de nieuwe beoordelingsprocedure dit soort toelichtingen ook op papier belanden.

Het gerealiseerd eindniveau van studenten blijkt verder uit de aansluiting die zij weten te vinden in het beroepenveld. De afgestudeerden die het panel sprak, hadden allemaal passend werk gevonden of waren aan een vervolgstudie begonnen. Ook de WAR liet zich positief uit over de kwaliteit van afgestudeerden en hecht grote waarde aan hun wiskundig/natuurkundig inzicht. Het panel concludeert hieruit en uit de bestudeerde afstudeerwerken dat de opleiding erin slaagt studenten af te leveren met een goed gerealiseerd eindniveau.

Overwegingen en conclusie

Het panel stelt vast dat over het systeem van toetsing goed is nagedacht. De opleiding hanteert een variatie aan toetsvormen die telkens goed aansluiten bij de beoogde leerdoelen van het betreffende studieonderdeel. De curriculumcoördinator heeft een uitstekend overzicht opgesteld waaruit blijkt in welke studieonderdelen welke competenties en welke onderdelen van de BoKS worden aangeleerd. De beoordeling is transparant, studenten ontvangen ook regelmatig bruikbare feedback. Toetsing heeft de speciale aandacht binnen het toetsproject, dat op allerlei manieren docenten actief betreft bij de kwaliteit van toetsing en beoordeling.

De examencommissie borgt volgens het panel op adequate wijze de kwaliteit van toetsing en beoordeling, daarbij goed inspeland op het zelfsturend vermogen van het docententeam. Het effect is dat de borging van toetsing en beoordeling proactief en primair preventief van aard is.

Het panel oordeelt ook positief over de vormgeving van het afstudeerproces. Dankzij de begeleiding vanuit de opleiding en het feit dat studenten een projectmanagementdocument opstellen, zijn de afstudeerprojecten goed afgebakend en worden alle competenties op het juiste niveau afgedekt. Volgens het panel is ook de afstudeersessie adequaat vormgegeven, zeker in de aangepaste procedure die voor het cursusjaar 2014/2015 is ingevoerd.

Het panel stelt vast dat de negentien eindwerken die het bestudeerd heeft, allemaal een (ruim) voldoende niveau hebben. Het panel kon zich ook vinden in de gegeven eindcijfers. Het vermoedt dat de kwaliteit van de eindwerken nog verder toe zal nemen zodra studenten over betere rapportagetechnieken beschikken. Het panel stelt verder vast dat het werkveld tevreden is over het functioneren van de afgestudeerden en dat studenten snel een passende baan vinden of een vervolgstudie starten.

Ten slotte concludeert het panel dat de opleiding een hoge kwaliteit en eigenzinnige benadering laat zien in haar systeem en borging van toetsing en beoordeling. Omdat ook de eindproducten van studenten op niveau zijn, het werkveld tevreden is over de afstudeerders en studenten snel passend werk weten te vinden, concludeert het panel dat de opleiding binnen deze standaard boven de basiskwaliteit uitsteekt.

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

3 Eindoordeel over de opleiding

Oordelen op de standaarden

Het visitatiepanel komt tot de volgende oordelen op de standaarden:

Standaard	Oordeel voltijd	Oordeel deeltijd	Oordeel duaal
1 Beoogde eindkwalificaties	Goed	Goed	Goed
2 Onderwijsleeromgeving	Goed	Goed	Goed
3 Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties	Goed	Goed	Goed

Overwegingen en conclusie

Het panel heeft een opleiding aangetroffen die studenten graag een goede, stevige basis aan kennis en vaardigheden wil bieden voor de latere beroepspraktijk. Inhoudelijk legt de opleiding de accenten op energietechniek en machineautomatisering. Ze geeft invulling aan haar ambities met een deskundig, opvallend zelfsturend docententeam. De kwaliteit van het onderwijs en aansluiting bij het werkveld wordt nog eens extra bevorderd door het lectoraat (en de kenniskring) Smart Energy. De opleiding kampt met het probleem dat het niveau van instromende studenten de afgelopen jaren is afgenomen, maar houdt daarbij vast aan haar eigen hoge niveau. De opleiding heeft al diverse maatregelen genomen om snel deficiënties weg te werken en er leven ook goede vervolgmaatregelen onder het docententeam. Dat team geeft ook op actieve manier invulling aan een gedegen systeem van toetsing en beoordeling en de borging daarvan. Studenten bereiken een goed eindniveau en zijn in trek bij het afnemend veld.

Het visitatiepanel beoordeelt de kwaliteit van de bestaande hbo-bacheloropleiding Elektrotechniek van Avans Hogeschool Breda als **goed**.

4 Aanbevelingen

Ter ondersteuning van de verbeterfunctie en de verdere ontwikkeling van de opleiding, wil het panel de volgende aanbevelingen meegeven aan de opleiding:

Standaard 2

- Het panel beveelt de opleiding aan om in het curriculum studenten nadrukkelijker te begeleiden bij en feedback te geven op schriftelijke verslagen.
- Het panel heeft waardering voor de eigenzinnige manier waarop de studieloopbaanbegeleiding is opgezet. Wel raadt zij de opleiding aan om goed te monitoren of studenten uit de voeten kunnen met dit nieuwe systeem.
- Binnen het docententeam leven goede ideeën over de manier waarop deficiënties van instromende studenten nog effectiever kunnen worden weggewerkt. Het panel raadt het opleidingsmanagement aan deze ideeën in overweging te nemen.

Standaard 3

- Het panel is ervan overtuigd dat de nieuwe beoordelingsprocedure en het aangepaste, uniforme beoordelingsformulier de transparantie van beoordeling van afstudeerwerken kan versterken. Het raadt de opleiding aan om hierop de komende jaren goed te blijven monitoren.

5 Bijlagen

Bijlage 1: Eindkwalificaties van de opleiding

Het competentieprofiel is een beschrijving van het geheel van competenties waarover een student bij afronding van zijn studie dient te beschikken om zijn beroep/functie adequaat te kunnen uitoefenen. Voor de opleidingen elektrotechniek gaat het hierbij om een beginnend beroepsbeoefenaar in het domein elektrotechniek opgeleid tot hbo Bachelor of Engineering.

Iedere domeincompetentie bestaat uit één of meerdere gedragskenmerken. Ook deze gedragskenmerken worden in het landelijk Bachelor of Engineering profiel gedefinieerd. Een gedragskenmerk concretiseert een competentie: een student laat zien dat hij over de competentie beschikt door op een bepaalde wijze te handelen. Hieronder worden de domeincompetenties beschreven conform het Landelijk Competentieprofiel van het Landelijk overleg Hbo-elektrotechniek.

1. Analyseren

Het analyseren van een engineeringvraagstuk omvat de identificatie van het probleem of klantbehoefte, de afweging van mogelijke ontwerpstrategieën / oplossingsrichtingen en het eenduidig in kaart brengen van de eisen / doelstellingen / randvoorwaarden. Hierbij wordt een scala aan methoden gebruikt, waaronder wiskundige analyses, computermodellen, simulaties en experimenten. Randvoorwaarden op het gebied van mens & maatschappij, gezondheid, veiligheid, milieu, duurzaamheid en commerciële belangen worden hierbij meegenomen.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a. selecteren van relevante aspecten met betrekking tot de vraagstelling;
- b. aangeven wat de mogelijke invloed is op bedrijfseconomische, maatschappelijke en tot het vakgebied gerelateerde aspecten;
- c. formuleren van een heldere probleemstelling, doelstelling en opdracht aan de hand van de wensen van de klant;
- d. opstellen van een programma van (technische & niet-technische) eisen en dit vast kunnen leggen;
- e. modelleren van een bestaand product, proces of dienst.

De student elektrotechniek dient deze gedragskenmerken op niveau III aan te tonen.

Deze competentie is een basisvaardigheid van een hbo-ingenieur elektrotechniek. Met deze competentie kan hij problemen diagnosticeren en m.b.v. de geleerde theorie en vaardigheden vaststellen hoe tot een oplossing kan worden gekomen. In de beroepspraktijk krijgen afgestudeerden complexe ongestructureerde vraagstukken aangeboden, waar analyseren een basis is om te komen tot een oplossing. In samenspraak met andere collega's zal de afgestudeerde in een multidisciplinaire setting een bijdrage moeten leveren hoe de problemen te duiden en welke weg te volgen om te komen tot een oplossing.

2. Ontwerpen

Het realiseren van een engineeringontwerp en hierbij kunnen samenwerken met ingenieurs en niet-ingenieurs. Het te realiseren ontwerp kan voor een apparaat, een proces of een methode zijn en kan meer omvatten dan alleen het technisch ontwerp, waarbij de ingenieur een gevoel heeft voor de impact van zijn ontwerp op de maatschappelijke omgeving, gezondheid, veiligheid, milieu, duurzaamheid (bijv. cradle-to-cradle) en commerciële afwegingen. De ingenieur maakt bij het opstellen van zijn ontwerp gebruik van zijn kennis van ontwerpmethodieken en weet deze toe te passen. Het te realiseren ontwerp is gebaseerd op de specificaties en vormt een volledige en correcte implementatie van alle opgestelde producteisen.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a. in staat zijn om vanuit de opgestelde eisen een conceptoplossing (architectuur) te bedenken en te kiezen;
- b. maken van gedetailleerde ontwerpen aan de hand van de gekozen conceptoplossing (architectuur);
- c. rekening kunnen houden met de maakbaarheid en testbaarheid van het ontwerp;
- d. het verifiëren van het ontwerp aan de hand van het programma van eisen;
- e. selecteren van de juiste ontwerphulpmiddelen
- f. opstellen van de documentatie ten behoeve van het product, dienst of proces

De student elektrotechniek dient deze gedragskenmerken op niveau III aan te tonen.

Ontwerpen is inherent aan het vakgebied van de hbo-ingenieur elektrotechniek. Essentieel is daarin het als ontwerper gestructureerd doorlopen van het hele proces van specificatie tot realisatie en het opleveren daarvan. In veel gevallen zal het gaan om het ontwerpen van nieuwe hardware of het modificeren daarvan, maar vaak ook ligt de nadruk op het ontwerpen van het systeem als geheel (bijv. binnen de industriële automatisering). Het hanteren van ontwerptools, zowel voor het uitwerken van het ontwerp, als het testen (voor de realisatie) is een belangrijke competentie, omdat structurele wijzigingen van het ontwerp in een later stadium vaak kostbaar dan wel onmogelijk zijn.

3. Realiseren

Het realiseren en opleveren van een product of dienst of de implementatie van een proces dat aan de gestelde eisen voldoet. De Engineer ontwikkelt hiervoor praktische vaardigheden om engineeringproblemen op te lossen en voert hiervoor onderzoeken en testen uit. Deze vaardigheden omvatten kennis van het gebruik en de beperkingen van materialen, computer simulatie modellen, engineeringprocessen, apparatuur, praktische vaardigheden, technische literatuur en informatiebronnen. De bachelor is ook in staat om de bredere (veelal niet-technische) gevolgen te overzien van zijn werkzaamheden, bijv. op het gebied van ethiek, maatschappelijke omgeving, duurzaamheid, commercie en industrie.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a. passend gebruikmaken van materialen, processen en methoden;
- b. assembleren van componenten tot een integraal product, dienst of proces;
- c. verifiëren en valideren van het product, dienst of proces t.o.v. de gestelde eisen;
- d. documenteren van het realisatieproces.

De student dient deze gedragskenmerken op niveau III aan te tonen. Realiseren is een logisch vervolg op de competentie ontwerpen, zij het dat de elektrotechnisch ingenieur al in een vroegtijdig stadium nadenkt over de realisatie (design for manufacturing, design for assembly, design for testability). Systeemtesten zijn een belangrijk aspect (signal integrity, EMC, temperatuurtesten, etc.) en resultaten vereisen vaak creatieve oplossingen van de ingenieur.

4. Beheren

Het optimaal laten functioneren van een product, dienst of proces in zijn toepassingscontext of werkomgeving, rekening houdend met aspecten op het gebied van veiligheid, milieu, technische en economische levensduur.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a. invoeren, testen, integreren en inbedrijfstellen van een nieuw product, dienst of proces;
- b. een bijdrage leveren aan beheersystemen en/of onderhoudsplannen, zowel correctief (monitoren en signaleren) als preventief (anticiperen);

- c. de performance van een product, dienst of proces kunnen toetsen aan kwaliteitscriteria;
- d. terugkoppeling kunnen verzorgen n.a.v. gewijzigde omstandigheden en/of performance van een product, dienst of proces.

De student dient deze gedragskenmerken op niveau II aan te tonen. De elektrotechnisch ingenieur maakt vaak deel uit van een team. Hij is daarbij verantwoordelijk voor de performance van het ontworpen deelproduct en het in bedrijf stellen daarvan binnen een grotere omgeving. Daarnaast is hij verantwoordelijk voor de beheerkant: de documentatie van het product volgens bedrijfsstandaarden, het maken van testplannen en het vastleggen van de resultaten.

5. Managen

De Engineer geeft richting en sturing aan organisatieprocessen en de daarbij betrokken medewerkers teneinde de doelen te realiseren van het organisatieonderdeel of het project waar hij leiding aan geeft.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a. opzetten van een deelproject: kwantificeren van tijd en geld, afwegen en kwantificeren van risico's, opzetten van projectdocumentatie en het organiseren van resources (mensen & middelen);
- b. monitoren en bijsturen van activiteiten in termen van tijd, geld, kwaliteit, informatie en organisatie;
- c. taak- en procesgericht communiceren;
- d. coachen van medewerkers door te inspireren, te overtuigen, te motiveren, respect te tonen, samenwerking te stimuleren en te delegeren;
- e. communiceren en samenwerken met anderen in een multiculturele, internationale en/of multidisciplinaire omgeving en het voldoen aan de eisen die het participeren in een arbeidsorganisatie stelt.

De student dient deze gedragskenmerken op niveau II aan te tonen. De pas afgestudeerde elektrotechnicus is geen manager. Wel werkt hij meestal in projectteams en het vermogen om daarin na een bepaalde inwerkperiode als projectleider van een monodisciplinair team te functioneren wordt als vanzelfsprekend beschouwd. Managementvaardigheden zijn derhalve wel belangrijk.

6. Adviseren

De Engineer geeft goed onderbouwde adviezen over het ontwerpen, verbeteren of toepassen van producten, processen en methoden en brengt renderende transacties tot stand met goederen of diensten binnen het Domein Engineering.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a. zich inleven in de positie van de (interne of externe) klant;
- b. verhelderen van de behoefte van de opdrachtgever;
- c. in overleg met relevante partijen de klantbehoefte vertalen naar haalbare oplossingen;
- d. kunnen onderbouwen van een advies en de klant hiervan overtuigen;
- e. relaties met klanten op een adequate wijze onderhouden.

De student dient deze gedragskenmerken op niveau I aan te tonen. Adviseren is geen kerncompetentie voor een elektrotechnisch ingenieur. Hij moet echter wel in staat worden geacht om belanghebbenden bij zijn ontwerp op elektrotechnisch vlak te adviseren over te nemen vervolgstappen.

7. Onderzoeken

Het gebruik van geschikte methoden en technieken m.b.t. het vergaren van informatie, om toegepast onderzoek uit te kunnen voeren. Deze methoden kunnen zijn: literatuuronderzoek, het ontwerp en de uitvoering van experimenten, de interpretatie van data en computer simulaties. Hiervoor kunnen databases, normen, standaarden en veiligheidsnormen geraadpleegd worden.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a. de doelstellingen van een gewenst onderzoek vanuit de vraagstelling opstellen;
- b. zelfstandig (wetenschappelijke) literatuur en eigen / andere informatiebronnen selecteren en verkrijgen om zich verder in de vraagstelling te verdiepen, daarbij de betrouwbaarheid van de verschillende informatiebronnen correct inschattend;
- c. de resultaten samenvatten, structureren en interpreteren en conclusies trekken in relatie tot de onderzoeksvraag;
- d. resultaten te rapporteren volgens de in het werkveld geldende standaard;
- e. op basis van de verkregen resultaten aanbevelingen te doen voor vervolgonderzoek.

De student dient deze gedragskenmerken op niveau II aan te tonen. De engineer maakt gebruik van geschikte methoden en technieken m.b.t. het vergaren en beoordelen van informatie, om onderzoek uit te kunnen voeren. Het gaat hierbij om toepassingsgericht onderzoek, zoals bijvoorbeeld het onderzoeken van verschillende oplossingsmogelijkheden van een gepland productontwerp, maar ook bijvoorbeeld het onderzoeken van meetresultaten i.v.m. de validatie van het ontwerp of het onderzoeken van mogelijkheden voor optimalisatie of verbetering van een ontwerp.

8. Professionaliseren

Het zich eigen maken en bijhouden van vaardigheden die benodigd zijn om de overige engineeringcompetenties effectief uit te kunnen voeren. Deze vaardigheden kunnen ook in breder verband van toepassing zijn en omvatten ook het op de hoogte zijn van de nieuwste ontwikkelingen, ook in relatie tot ethische dilemma's en maatschappelijk geaccepteerde normen en waarden.

Hij laat dit zien m.b.v. de volgende gedragskenmerken:

- a. op zelfstandige wijze een leerdoel en een leerstrategie bepalen en uitvoeren en het resultaat terugkoppelen naar het leerdoel;
- b. zich flexibel opstellen in uiteenlopende beroepssituaties;
- c. bij beroepsmatige en ethische dilemma's een afweging maken en een besluit nemen, rekening houdend met geaccepteerde normen en waarden;
- d. op constructieve wijze feedback kunnen geven op gedrag en inhoud;
- e. kunnen reflecteren op eigen handelen en denken;
- f. kunnen gebruiken van diverse communicatievormen en –middelen om effectief te kunnen communiceren in het Nederlands en Engels.

De student dient deze gedragskenmerken op niveau II aan te tonen. Elektrotechnisch ingenieurs dienen zich in te zetten voor het belang van de gemeenschap via zijn activiteiten in een bedrijf. Hij moet zich bewust zijn van de effecten die zijn handelen heeft op de kwaliteit van leven in de maatschappij. Afgestudeerden gedragen zich co-operatief in een (ontwerp/R&D) groep en zij ondersteunen alle noodzakelijke teambindende afspraken en activiteiten.

Bijlage 2: Overzicht opleidingsprogramma

Curriculum Elektrotechniek Breda Voltijd			
Jaar 1			
Periode 1.1	Periode 1.2	Periode 1.3	Periode 1.4
Project Smart LED verlichting (2EC)	Project Energie advies (2EC)	Project E-motion (2EC)	Project E-power (2EC)
Communicatie E1.1	Communicatie E1.2	Communicatie E1.3(1EC)	Communicatie E1.4
Beroepsvaardigheden E1.1 (1EC)	Beroepsvaardigheden E1.2 (1EC)	Beroepsvaardigheden E1.3 (1EC)	Beroepsvaardigheden E1.4 (1EC)
Technische natuurkunde 1.1 (1EC)	Technische natuurkunde 1.2 (2EC)	Technische natuurkunde 1.3 (2EC)	Technische natuurkunde 1.4 (2EC)
Wiskunde 1.1 (2EC)	Wiskunde 1.2 (2EC)	Wiskunde 1.3 (2EC)	Wiskunde 1.4 (2EC)
Elektrische Netwerken en Meettechniek 1.1 (2EC) Th +(1EC)Pr	Elektrische Netwerken 1.2 (3EC th)	Elektronica & Datacommunicatienetwerken (2EC th, 2EC Pr)	Vermogenselektronica (2EC th, 2 EC Pr)
Sensoren en Signaalbewerking	Meettechniek 1.2 (2EC)	Engels (1EC)	
Programmeren van microcontrollers 1.1 (2EC)th +(1EC)Pr	Bedrijfskunde 1.2 (1EC)	Sustainability 1.3 (1EC)	Bedrijfskunde 1.2 (2EC)
Test engineering 1.1 (1EC)	SEAC (1EC)	SEAC (1EC)	SEAC (1EC)
15EC	15EC	15EC	15EC
Jaar 2			
Periode 2.1	Periode 2.2	Periode 2.3	Periode 2.4
Project smart cons. Devices (2EC)	Project Smart Buildings (3EC)	Project optimalisatie productielijn (2EC)	Project Actief filteren (3EC)
Beroepsvaardigheden E2.1 (1EC)	Beroepsvaardigheden E2.2 (1EC)	Beroepsvaardigheden E2.3 (1EC)	Beroepsvaardigheden E2.4 (1)
Training Procesvaardigheden 2.1 (Data) Communicatietechniek (3EC)	Technische Engels (2EC) Bouwfysica (2EC)	Training Procesvaardigheid 2.3 Technische natuurkunde 2.3 (3EC)	Technische natuurkunde 2.4 (3EC)
Testengineering 2.1 (1EC)	Regeltechniek(th 2EC en Pr 1EC)	Systematisch ontw. En prog (4EC)	EMC theorie (3EC)
Elektrische netwerken 2.1 (2EC)	Installatietechniek voor E (3EC)	Energie omzeters (3EC)	EMC practicum (4EC)
Wiskunde: laplace en diff vergelijkingen (2EC) +(2EC)			
Mechanica (1EC)	SEAC (1EC)	SEAC (1EC)	SEAC (1EC)
15EC	15EC	15EC	15EC
Jaar 3			
Periode 3.1	Periode 3.2	Periode 3.3	Periode 3.4
Stage		Keuze: Differentiatie Smart Energie of Differentiatie Machine Automatisering	
30 EC		30 EC	
Jaar 4			
Periode 4.1	Periode 4.2	Periode 4.3	Periode 4.4

Minoren		Afstuderen	
30 EC		30 EC	
Curriculum Elektrotechniek Breda Deeltijd			
Periode 1.1	Periode 1.2	Periode 1.3	Periode 1.4
Bedrijfskunde A (2EC)	Communicatie A (2EC)	Bedrijfskunde B (2EC)	Communicatie B (2EC)
Beroepsvaardigheden DT 1.1 (5EC)	Beroepsvaardigheden DT 1.2 (5EC)	Beroepsvaardigheden DT 1.3 (5EC)	Beroepsvaardigheden DT 1.4 (5EC)
Exact A (3EC)	Exact B (3EC)	Exact C (3EC)	Exact D (3EC)
Netwerktheorie DT 1 Th en Pr (5EC)	Netwerktheorie DT 2 Th en Pr (5EC)	Analoge elektronica-theorie (2EC)	Ontwerpen in de industriële automatisering (5EC)
		Digitale Techniek-theorie(2EC)	
		Elektronica Practicum(1EC)	
15EC	15EC	15EC	15EC
Periode 2.1	Periode 2.2	Periode 2.3	Periode 2.4
Beroepsvaardigheden DT 2.1 (7EC)	Beroepsvaardigheden DT 2.2 (7EC)	Beroepsvaardigheden DT 2.3 (7EC)	Beroepsvaardigheden DT 2.4 (7EC)
Toegepaste wiskunde A (2EC)	Differentiaalvergelijking en A (2EC)	Differentiaalvergelijkingen B (2EC)	Toegepaste natuurkunde (2EC)
Elektronica theorie (2EC)	Grafisch programmeren met Labview (6EC)	Remote control (6EC)	Motion control theorie (3EC)
Elektronica practicum (2EC)			Motion control practicum (3EC)
Elektronica opdracht (2EC)			
15EC	15EC	15EC	15EC
Periode 3.1	Periode 3.2	Periode 3.3	Periode 3.4
Processvaardigheden 1 (2EC)	Processvaardigheden 2 (2EC)	Technisch Engels A (2EC)	Technisch Engels B (2EC)
Beroepsvaardigheden 3.1 (3EC)	Beroepsvaardigheden 3.2 (3EC)	Beroepsvaardigheden 3.3 (3EC)	Beroepsvaardigheden 3.4 (3EC)
Besturingstechniek (4EC)	Aandrijfsystemen open loop theorie en practicum (6EC)	Datacommunicatie (3EC)	Toegepaste wiskunde Fourier (3EC)
Basisvaardigheden Energietechniek theorie en Practicum (6EC)	Veldbussen (4EC)	Digitale Regeltechniek 1 (3EC)	Digitale Regeltechniek 2 (3EC)
		Aandrijfsystemen closed loop (4EC)	SCADA (4EC)
15EC	15EC	15EC	15EC

<i>Vervolg curriculum Elektrotechniek Breda deeltijd</i>			
Periode 4.1*	Periode 4.2*	Periode 4.3*	Periode 4.4*
Onderzoekvaardigheden 1 (2EC)	Processvaardigheden 3 (2EC)	Afstuderen (30EC)	
Beroepsvaardigheden 4.1 (3EC)	Beroepsvaardigheden 4.2 (3EC)		
Analyse Energie theorie (3EC)	Analyse Energie practicum (3EC)		
Industriële netwerken theorie (3EC)	Industriële netwerken practicum (4EC)		
Aansturen met Labview (4EC)	Wireless netwerken (3EC)		
15EC	15EC	15EC	15EC

*Dit hernieuwd programma wordt pas in 2015-2016 aangeboden.

Curriculum Elektrotechniek Breda Duaal			
Periode 1.1	Periode 1.2	Periode 1.3	Periode 1.4
Bedrijfskunde A (2EC)	Bedrijfskunde B (2EC)		
Beroepsvaardigheden DT 1.1 (3EC)	Beroepsvaardigheden DU 1.2 (3EC)	Beroepsvaardigheden DU 1.3 (3EC)	Beroepsvaardigheden DU 1.4 (3EC)
Exact A (3EC)	Exact B (3EC)	Exact C (3EC)	Exact D (3EC)
Netwerktheorie DU 1 Th en Pr (5EC)	Netwerktheorie DU 2 Th en Pr (5EC)	elektronica-theorie en Practicum (5EC)	PLC techniek (5EC)
Grafisch programmeren in Labview 1.1 (2EC)	Grafisch programmeren in Labview 1.2 (2EC)	Micro-controllers 1 th en Pr (4EC)	Micro-controllers 2 th en Pr (4EC)
15EC	15EC	15EC	15EC
Periode 2.1	Periode 2.2	Periode 2.3	Periode 2.4
		Communicatie A (2EC)	Communicatie B (2EC)
Beroepsvaardigheden DU 2.1 (3EC)	Beroepsvaardigheden DU 2.2 (3EC)	Beroepsvaardigheden DU 2.3 (3EC)	Beroepsvaardigheden DU 2.4 (3EC)
Toegepaste wiskunde A (2EC)	Laplacetransformaties (2EC)	Vermogenselektronica theorie en practicum (4EC)	Vision theorie en practicum (4EC)
Natuurkunde A (2EC)	Differentiaalvergelijking en (2EC)	Natuurkunde B (2EC)	Natuurkunde C (2EC)
Netwerktheorie DT 1 Th en Pr (4EC)	Testen en verifiëren theorie en practicum (4EC)	Motion control 1 theorie en practicum (4EC)	Motion control 2 theorie en practicum (4EC)
Ontwerpen van digitale el. Schak theorie en practicum (4EC)	Ontwerpen van analoge Schak. theorie en practicum (4EC)		
15EC	15EC	15EC	15EC
Periode 3.1	Periode 3.2	Periode 3.3	Periode 3.4
Processvaardigheden 1 (2EC)	Processvaardigheden 2 (2EC)	Technisch Engels A (2EC)	Technisch Engels B (2EC)
Beroepsvaardigheden 3.1 (3EC)	Beroepsvaardigheden 3.2 (3EC)	Beroepsvaardigheden 3.3 (3EC)	Beroepsvaardigheden 3.4 (3EC)
Besturingstechniek (4EC)	Aandrijfsystemen open loop theorie en practicum (6EC)	Datacommunicatie (3EC)	Toegepaste wiskunde Fourier (3EC)
Basisvaardigheden Energietechniek theorie en Practicum (6EC)	Veldbussen (4EC)	Digitale Regeltechniek 1 (3EC)	Digitale Regeltechniek 2 (3EC)
		Aandrijfsystemen closed loop (4EC)	SCADA (4EC)
15EC	15EC	15EC	15EC

Vervolg curriculum Elektrotechniek Breda dual			
*Periode 4.1	*Periode 4.2	*Periode 4.3	*Periode 4.4
Onderzoekvaardigheden 1 (2EC)	Procesvaardigheden 3 (2EC)	Afstuderen (30EC)	
Beroepsvaardigheden 4.1 (3EC)	Beroepsvaardigheden 4.2 (3EC)		
Analyse Energie theorie (3EC)	Analyse Energie practicum (3EC)		
Industriële netwerken theorie (3EC)	Industriële netwerken practicum (4EC)		
Aansturen met Labview (4EC)	Wireless netwerken (3EC)		
15EC	15EC	15EC	15EC

*Dit hernieuwd programma wordt pas in 2015-2016 aangeboden.

Bijlage 3: Deskundigheden leden visitatiepanel en secretaris

De heer ing. E.C.N. Puik, voorzitter

De heer Puik is ingezet vanwege zijn werkveld- en onderwijsdeskundigheid en vanwege zijn inzicht in de internationale ontwikkelingen in dit werkveld. Hij heeft onder meer internationale exposure aan bedrijven en instellingen gegeven van de vaardigheden van TNO op het gebied van de microstroomtechnologie, waardoor TNO een herkenbare plaats heeft verworven als industrialisatiespecialist op het gebied van microtechnologie in Europa. Daarnaast heeft de heer Puik onderwijservaring als lector Embedded Micro Systems bij Hogeschool Utrecht, waar hij betrokken is bij de vormgeving van het onderzoeksprogramma voor Microsystemen bij drie onderzoeksonderwerpen:

- Submissive Design. Onderwerpend ontwerpen, een ontwerpmethodologie om nieuwe producten sneller en efficiënter naar de markt te brengen.
- HUniversal Production. Een productietechnologie die intrinsieke flexibiliteit herbergt. Hierdoor nemen de kosten bij industrialisatie af.
- Industrial Maintenance. Hierbij worden smart products ingezet om investeringen te monitoren.

Daarnaast geeft hij leiding aan de kenniskring in het Kenniscentrum voor ProductOntwikkeling (KPO).

Naast zijn rol als lector is hij directeur van DotDotFactoryBV, een bedrijf in sensortechnologie voor condition-based maintenance van duurzame structuren en andere assets. De sensorsystemen worden toegepast voor het bemeten van gebouwen of industriële werken ter verbetering van de veiligheid of ter verhoging van de efficiëntie bij onderhoudstoepassingen. Voor deze visitatie heeft de heer Puik 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:

1988 – 1990	HTS Elektrotechniek (deelopleiding) - Eindhoven
1987	Post HBO Cursus Microcontrollers - Eindhoven
1982 – 1987	HTS Werktuigbouwkunde - Eindhoven

Werkervaring:

00/09 – heden	Managing Director – DotDotFactory BV
06/06 – heden	Lector Micro Systeem Technologie (MST) - HU Faculteit Natuur & Techniek
02/00 – 09/09:	Programma Manager MST/MEMS - TNO Industrie & Techniek in Eindhoven
09/89 – 01/00:	Coach (groepsleider/projectleider) - Océ Technologies BV in Venlo

Overig:

RvA Utrecht Center voor Entrepreneurship
RvB MicroNed tbv toekenning onderzoeksgelden
RvA Mikrocentrum Eindhoven Precisiebeurs

Onderstaande octrooien zijn op naam geregistreerd in de octrooidatabase:

- Premier depot; Assembly by wire
- Premier depot; Fluid deposition by freezing
- WO2005022282; Method and means for manufacturing products
- NL1023427C; Machine base
- US6318844; Print head for an inkjet printer
- US5715100; Optical adjustment arrangement and method for a scanning system

Wetenschappelijke publicaties (2011-2012):

- Characterisation of High Accuracy, Feedback Controlled, Adhesive Bonding, IPAS2012, Chamonix, France, Rik Lafeber, Gerrit van den Bosch, Max Murre, Jitze Bassa, Leo van Moergestel, and Erik Puik
- Agile Manufacturing Possibilities with Agent Technology, FAIM2012, Finland, Daniël Telgen, Leo van Moergestel, Erik Puik, John-Jules Meyer
- Low Cost Environmentally Friendly Ultrasonic Embossed Electronic Circuit Board, 4th Electronics System Integration Technologies Conference taking place in Amsterdam on September 17 - 20, 2012, Paul Gielen, Rob Sillen and Erik Puik
- Cost Modelling for Micro Manufacturing Logistics when using a Grid of Equilets, ISAM 2011, Tampere Finland, Erik Puik, Leo van Moergestel, Daniel Telgen
- Decentralized Autonomous-Agent-Based Infrastructure for Agile Multiparallel Manufacturing, ISADS2011, Japan, Leo van Moergestel, Erik Puik and Daniel Telgen, John-Jules Meyer

Industriële publicaties (2011-2012):

- Blue bots, KLPD volgt roboticaontwikkelingen met belangstelling, Politieacademie, 01/05 2012
- "Slapend Rijk", Green Dream District, Uitzending op TV, Mei 2012
- Low Cost Vision Deltarobot, Rick Klomp, Geerten Klarenbeek, Daniël Telgen, Erik Puik, Conferentie Duurzaam Doen, 22/06 2012
- Robotcompetitie; Een robot in de leeromgeving, Conferentie, Jeroen van Lent, Joost van Duin, Joris Vergeer, Justin Brouwer, Duurzaam Doen, 22/06 2012
- 3D printing using stereolithography, Arwin Ruissen, Niels van den Burg, Herwin Santos, Stefan Pouw, Joep Hamerlinck, Erik Puik, Conferentie Duurzaam Doen, 22/06 2012
- Sustain, Generic sensor platform based on a Bluetooth connection, Zep Mouris, Erik Puik Conferentie Duurzaam Doen, 22/06 2012
- Succes van supercomputer verklaard, 'Watson is al een beetje mens geworden', PC Magazine, Mei 2011
- Robots met visie, naar aanleiding symposium project 'Vision in Robotics and Mechatronics' 20/04 2011
- Indiase Amrita University op bezoek, Trajectum, 19.10.2011, Mira Vink.

De heer ir. H.W.H. Theunissen

De heer Theunissen is ingezet vanwege zijn deskundigheid op het gebied van elektrotechniek en werktuigbouwkunde. De heer Theunissen is onderwijsmanager Werktuigbouwkunde en Elektrotechniek aan Hogeschool Zuyd, waar hij verantwoordelijk is voor de organisatie, kwaliteit en financiën van het aangeboden onderwijs, zowel regulier als duaal. Hij begeleidt stagiairs en afstudeerders en is contactpersoon met betrekking tot convenantpartners. Daarnaast is de heer Theunissen voorzitter van de werkveldcommissie van beide opleidingen en minorcoördinator van Electrical Energy Transmission & Distribution. Voor deze visitatie heeft de heer Theunissen 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:

2013	Masterclasses Professional in Education, onderdeel hbo/masteropleiding Personal Leadership in Innovation and Change - Zuyd Hogeschool
2009 – 2010	Post Bachelor Management - NCOI Opleidingsgroep
2001 – 2009	Diverse cursussen, waaronder Pedagogisch Didactische cursus voor het Hoger Beroeps Onderwijs en Mechatronics

1996 – 1999	Elektrotechniek, Meet- en Besturingssystemen - Technische Universiteit Eindhoven
1992 – 1996	Elektrotechniek - Hogeschool Limburg
1989 – 1992	Elektrotechniek - M.T.S. - Heerlen
1986 – 1989	Mavo - Bronsheim, Brunssum
1985 – 1986	Brugklas - Serviam, Sittard

Werkervaring:

2012 – heden	Onderwijsmanager Werktuigbouwkunde en Elektrotechniek - Hogeschool Zuyd te Heerlen
2009 – 2011	Opleidingscoördinator Elektrotechniek - Hogeschool Zuyd te Heerlen
2004 – 2009	Docent Elektrotechniek - Hogeschool Zuyd te Heerlen
2001 – 2004	Teamleider Elektriciteit - Essent Netwerk Limburg BV Regio Zuid te Landgraaf
2001 – 2004	Docent Elektrotechniek - Hogeschool Zuyd te Heerlen (avondopleiding)
2000 – 2001	Elektrisch ontwerper en Control Designer & Product Specialist ACS Software - Philips Electronic Manufacturing Technology Eindhoven
2000	Energy Systems BV Business-Unit Openbare Verlichting / Verkeers Regel Installaties
1999	Oranjewoud Infragroep BV Sector Installaties W / E te Geleen

De heer prof.dr.ir. A.C.P.M. Backx

De heer Backx is ingezet vanwege zijn deskundigheid op het gebied van elektrotechniek en vanwege zijn inzicht in de internationale ontwikkelingen in dit werkveld. De heer Backx is vice rector, decaan Faculteit Electrical Engineering en hoogleraar Modelgebaseerde Regeltechniek en Industriële Automatisering aan Technische Universiteit Eindhoven. Daarnaast is hij lid Raad van Commissarissen bij Level Acoustics BV, Tendris Holding en NEMO. Sinds 2006 is hij als decaan betrokken bij de opbouw van diverse internationale samenwerkingsverbanden met buitenlandse universiteiten onder meer in Amerika, China en Brazilië en met internationaal opererende bedrijven (o.a. Philips, NXP, DSM, BASF, Dow, Sabic) in binnen- en buitenland.. Ook heeft hij internationale ervaring vanuit onderzoek en vanuit projecten gericht op het toepassen van state of the art technieken. De heer Backx heeft vele publicaties op zijn naam staan. Voor deze visitatie heeft de heer Backx 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:

1987	Promotie - Technische Universiteit Eindhoven
1972 – 1977	Elektrotechniek - Technische Universiteit Eindhoven (cum laude)
1966 – 1972	Gymnasium β

Werkervaring:

1999 – 2006	Medeoprichter, CEO - IPCOS Technology
1990 – heden	Technische Universiteit Eindhoven
2010 – heden	Vice Rector
2006 – heden	Decaan Faculteit Electrical Engineering
1990 – heden	Hoogleraar Modelgebaseerde Regeltechniek en Industriële Automatisering
1990 – 1999	Medeoprichter, CEO - IPCOS Technology Aspen-Tech (1996-1998 na overname) Setpoint-IPCOS (1993-1996 na overname)
1988 – 1990	Opbouw groep Model gebaseerde regeltechniek - Getronics-Datex

- 1981 – 1988 Toegepast Wetenschappelijk Onderzoek en ontwikkeling van model gebaseerde regeltechniek - Philips
- 1977 – 1981 Toegepast Wetenschappelijk onderzoek Analoge en Digitale communicatiesystemen - PTT, Dr.Neherlaboratorium

Overig:

- Vice voorzitter en lid Partnerraad - TNO-ESI
- Lid Raad van Commissarissen - NEMO
- Lid Raad van Commissarissen - Level Acoustics BV
- Lid Raad van Commissarissen - Tendris Holding, Amsterdam
- Lid Adviesraad - Hoger Onderwijs Nederlandse Academie van Wetenschappen
- Aandeelhouder/directeur - Backx Holding BV, Insolutions BV en Ton Backx Consultancy BV

Publicaties 2010-2013 (meer op aanvraag):

- Stolte, J., Ozkan, L., Thüne, P.C., Niemantsverdriet, J.W. & Backx, A.C.P.M. (2013). Pulsed activation in heterogeneous catalysis. *Applied Thermal Engineering*, 57(1-2), 180-187. in Web of Science Cited 0 times
- Mutsaers, M.E.C., Ozkan, L. & Backx, A.C.P.M. (2012). Scheduling of energy flows for parallel batch processes using max-plus systems. *Proceedings of the International Symposium on Advanced Control of Chemical Processes, (ADCHEM 2012)*, 10-13 July 2012, Singapore, (pp. 614-619).
- Ozkan, L., Meijs, J.B. & Backx, A.C.P.M. (2012). A frequency domain approach for MPC tuning. In I.A. Karimi & R. Srinivasan (Eds.), *Proceedings of the 11th International Symposium on Process Systems Engineering (PSE 2012)* 15-19 July 2012, Singapore, (31, pp. 1632-1636). Amsterdam: Elsevier.
- Heesch, E.J.M. van, Pemen, A.J.M., Beckers, F.J.C.M., Hoeben, W.F.L.M., Winands, G.J.J. & Backx, A.C.P.M. (2011). Matching Electric Power to Processing. Conference Paper : *Proceedings of the 7th International Workshop on Plasma Assisted Combustion (IWEPEC)*, 13-15 September 2011, Las Vegas, Nevada, (pp. 93-95).
- Stolte, J. & Backx, A.C.P.M. (2010). Pulsed temperature activation in heterogeneous catalysis. *Proceedings of the AIChE Annual Meeting 2010*, 7-12 December 2010, Salk Lake City, California, New York: AIChE.
- Stolte, J. & Backx, A.C.P.M. (2010). Very fast temperature pulsing : first results. In H. Stigter & G. Meinsma (Eds.), *Proceedings of the 29th Benelux Meeting on Systems and Control*, March 30 - April 1, 2010, Heeze, The Netherlands, (pp. 170). Wageningen: Wageningen University.
- Wattamwar, S.K., Weiland, S. & Backx, A.C.P.M. (2010). Identification of low order tensorial models for tubular reactor. *Proc. IFAC-DYCOPS 9th Int. Symposium on Dynamics and Control of Process Systems*, Leuven, Belgium, 05-07-07-2010, Leuven, Belgium: IFAC.
- Wattamwar, S.K., Weiland, S. & Backx, A.C.P.M. (2010). State information based identification methods towards low order modeling. *Proceedings of the 2010 IEEE International Conference on Control Applications (CCA)*, 8-10 September 2010, Yokohama, Japan, (pp. 665-670). Piscataway: IEEE Service Center.
- Wattamwar, S.K., Weiland, S. & Backx, A.C.P.M. (2010). Identification of low-order parameter-varying models for large-scale systems. *Journal of Process Control*, 20(2), 158-172. in Web of Science Cited 4 times

De heer J.C. Boone

De heer Boone is ingezet als studentlid. Na twee jaar de voltijdse hbo-bacheloropleiding Electrical Engineering bij Hogeschool Rotterdam te hebben gevolgd, is hij overgestapt naar de duale opleiding Electrical Engineering. Momenteel is hij lid van de opleidingscommissie daarvoor was hij peercoach en summercourse- en kampbegeleider. De heer Boone werkt sinds 2012 bij Huisman Equipment. De heer Boone 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 Boone aanvullend individueel geïnstrueerd over het proces van visitatie en accreditatie in het hoger onderwijs en over de werkwijze van NQA.

Opleiding:

2012 – heden duale hbo Electrical Engineering – Hogeschool Rotterdam
2010 – 2012 hbo Electrical Engineering - Hogeschool Rotterdam
2006 – 2010 Havo - S.G. Spieringshoek te Schiedam

Werkervaring:

2012 – heden Duaal student - Huisman Equipment te Schiedam
2011 – 2012 Operator - Klassman-Deilman te Schiedam
2009 – 2010 Vulploeg - Plusmarkt Schiedam te Schiedam
2008 – 2009 Hulp slager - Slagerij van Heijst te Schiedam

De heer C.J. van Klaveren MA

Kees-Jan van Klaveren (1984) werkt sinds januari 2013 als projectleider bij QANU. In die rol heeft hij verschillende grote clustervisitaties aan universiteiten begeleid, waaronder de onderwijsvisitaties Theologie en Religiewetenschappen, Wiskunde en Natuur- en Sterrenkunde. Kees-Jan studeerde geschiedenis en filosofie aan de Erasmus Universiteit Rotterdam. In de periode 2008-2012 was hij als promovendus Nederlandse geschiedenis verbonden aan de Universiteit van Amsterdam. Op dit moment werkt hij één dag in de week aan de afronding van zijn proefschrift. Naast zijn studie en promotie heeft hij zich in diverse functies en rollen ingezet voor het universitaire opleidingsbeleid. Hij was onder meer studentlid van het decaan/managementteam van de (toenmalige) Faculteit der Historische en Kunstwetenschappen, studentlid van de opleidingscommissie geschiedenis aan dezelfde faculteit, en voorzitter van de promovendiraad van het Huizinga Instituut, de landelijke onderzoeksschool voor cultuurgeschiedenis. Ook werkte hij tijdens zijn promotietraject enige tijd als werkgroepdocent.

Kees-Jan heeft in het najaar van 2013 deelgenomen aan de training van de NVAO en is gecertificeerd secretaris.

Opleiding:

2006 – 2008 Master Maatschappijgeschiedenis (Honour's Degree, cum laude), Erasmus Universiteit Rotterdam
2003 – 2006 Bachelor Geschiedenis, Erasmus Universiteit Rotterdam
2002 – 2008 Bachelor Wijsbegeerte, Erasmus Universiteit Rotterdam

Training:

Oktober 2013 Training secretaris beoordelen opleidingen in het hoger onderwijs, NVAO
Najaar 2011 Presentatiecursus, Huizinga Instituut, Universiteit van Amsterdam
Najaar 2010 Cursus Academische schrijven, Huizinga Instituut, Universiteit van Amsterdam

Werkervaring:

2013 – heden

2010

2008 – 2013

projectleider, QANU (Quality Assurance Netherlands Universities)

werkgroepdocent geschiedenis, Universiteit van Amsterdam

promovendus Nederlandse geschiedenis, Universiteit van Amsterdam

Bijlage 4: Bezoekprogramma

Dag 1: 29 oktober 2014

Tijd	Wat	Wie
12.30-12.45	Ontvangst & kennismaking	Panel: <ul style="list-style-type: none"> - Ing. E.C.N. (Eric) Puik - Ir. H.W.H. (Harald) Theunissen - Prof. dr. ir. A.C.P.M. (Ton) Backx - J.C. (Jan) Boone - K. (Kees-Jan) van Klaveren, secretaris - M. (Marja) van Rijn, toehoorder Projectleider Elly Cornelissen Opleidingsvoorzitter dr. ir. Jobert Ludlage
12.45-13.30	Lunch	Panel
13.30-14.00	Presentatie	Lector Ir. Danny Geldtmeijer, Curriculumcoördinator Ir. Redouane Eddeane Directeur Ir. Jan Reinhard
14.00-16.00	Vorbereiding en materiaalbestudering	Panel
16.00 – 16.30	Rondleiding door studenten in practicumlokalen in gebouw LA	Helpt van panel & studenten: Christan Somers + Roel Pellemans Ing. Hans Jonkers beschikbaar voor vragen over verbouwing
	Spreekuur met panel voor docenten, studenten en andere belanghebbenden	Van het spreekuur is geen gebruik gemaakt door medewerkers of studenten.
16.30 – 18.00	Vervolg voorbereiding en materiaalbestudering	Panel

Dag 2: 30 oktober 214

Tijd	Wat	Wie
8.30 – 9.15	I. Inhoud, gehele opleiding	Studenten propedeuse en hoofdfase <ul style="list-style-type: none"> - M.C.W. (Michel) Mooren, 1^e jaar, voltijd, vooropleiding mbo - P.R. (Robert) Gouroyannis, 2^e jaar, voltijd, vooropleiding havo - K.C.D. (Koert) Leijten, 3^e jaar, stage, voltijd, vooropleiding havo - M.H.A.F. (Mitchel) Moelands, 3^e jaar, minor, voltijd, vooropleiding mbo - M. (Mark) Monster, 3^e jaar dual via Ddesign Engineering, vooropleiding vwo - J. (Jasper) Huisman, 4^e jaar, deeltijd, vooropleiding mbo
9.30 – 10.15	II. Inhoud, gehele opleiding	Docenten <ul style="list-style-type: none"> - Ir. G.J. (Gerbrandt) Schor, coördinator deeltijd & dual, programmeren, tele- en datacommunicatie, analoge en digitale techniek - Ing. R.A.S.M. (Raoul) Smeets, programmeren, testen en meten, digitale techniek - Ir. F.A. (Frie) Boon, netwerktheorie, energietechniek, aandrijftechnieken - Ir. R. (Redouane) Eddeane, netwerktheorie, vermogenselektronica

		<ul style="list-style-type: none"> - Ir. H.P. (Derk) Pruisken, vermogenselektronica, energietechniek - Ing. J.P.A.M. (Hans) Jonkers, Practica testen en meten, energietechniek, aandrijftechn.
10.30 – 11.00	III. Inhoud, programma & toetsing	<p>Studenten afstudeerfase en alumni</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ing. P.C.(Pieter-Kees) van der Zande, voltijd, in 2013 afgestudeerd bij M+W Group - Ing. S. (Said) Jahjah, deeltijd, in 2014 afgestudeerd bij Croon TBI - Ing. B.J.F. (Björn) de Ruiten, voltijd, in 2014 afgestudeerd bij Prodrive Technologies - Ing. R.J.G. (Ronald) Vermeulen, deeltijd, in 2014 afgestudeerd bij EPZ - I.K. (Koen) Lemmens, voltijd, nu aan het afstuderen bij De Jong Engineering
11.15 – 12.00	IV. Inhoud, toetsing & afstuderen	<p>Examinatoren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ir. H.P. (Derk) Pruisken, afstudeercoördinator - Ir. K.R. (Rens) Leenders, toetscoördinator - Ir. G.J. (Gerbrandt) Schor, afstudeerbegeleider - Ir. F.A. (Frank) Arnouts, afstudeerbegeleider - Ing. R.A.S.M. (Raoul) Smeets, afstudeerbegeleider - Ing. T. (Theo) Adriaansen, bedrijfsbegeleider, Croon TBI
12.00 – 13.00	Lunch & overleg	
13.00 – 13.30	V. Inhoud & aan inhoud gerelateerde processen: aansturing	<p>Opleidingsmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ir. J.M.G.F. (Jan) Reinhard, directeur academie - Ir. C.J.C.P. (Chrétien) Bergmans, adjunct-directeur academie - Dr. ir. J.H.A. (Jobert) Ludlage, opleidingsvoorzitter Elektrotechniek
13.45 – 14.30	VI. Inhoud & aan inhoud gerelateerde processen: borging	<p>Borgingscommissies</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ing. R.A.S.M. (Raoul) Smeets, lid kamer examencommissie - Ir. K.R. (Rens) Leenders, toetscoördinator - Ir. F.A. (Frank) Arnouts, lid opleidingscommissie - Ir. R. (Redouane) Eddeane, curriculum-coördinator - Ing. C. (Corné) de Meijer, Hoppenbrouwers, WAR-lid
14.45 – 16.30	Eventueel extra gesprekken	
16.30 – 17.00	Laatste gesprek met directie, opleidingsvoorzitter en hele docententeam	<p>Opleidingsmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ir. J.M.G.F. (Jan) Reinhard, directeur academie - Ir. C.J.C.P. (Chrétien) Bergmans, adjunct-directeur academie - Dr. Ir. J.H.A. (Jobert) Ludlage, opleidingsvoorzitter Elektrotechniek - Alle docenten

Bijlage 5: Bestudeerde documenten

Toegezonden materiaal op portal NQA

Opleidingskader ATM, deel A
Profieldocument opleiding elektrotechniek Breda
Onderwijs- en Examenregeling AE&I en AI&I 2013-2014
ATM Toetsing van beleid naar uitvoering
ATM Projectplan toetskwaliteitsborging
Afstudeerhandleiding voltijd 2013-2014
Afstudeerhandleiding deeltijd 2013-2014
Stagehandleiding 2013-2014
Overzichtslijst met afstudeerwerken
4 afstudeerwerken + beoordelingsformulieren
15 afstudeerwerken + beoordelingsformulieren

Documenten ter inzage tijdens visitatie

Alle bovengenoemde documenten

Opleiding Elektrotechniek Breda

Selectie uit studiemateriaal: readers, boeken, blokboeken, projectopdrachten en studentproducten
Selectie van toetsen en gemaakte toetsen, stageverslagen, etc., incl. beoordeling
Periode-evaluaties 2013-2014
Toegang tot BlackBoard-omgeving met al het studiemateriaal
Toelichting rendementcijfers
Achtergrond docenten
Leermiddelenlijst Elektrotechniek met software en verplichte en aanbevolen literatuur
Verslagen teamoverleg studiejaar 2013-2014 en 2014-2015
Documenten kwaliteitszorgsystematiek team Elektrotechniek
Rapportage zelfevaluatie van het toetsprogramma van de opleiding Elektrotechniek
Verslagen curriculumcommissie Elektrotechniek, Mechatronica & Werktuigbouwkunde
Verslagen opleidingscommissie Elektrotechniek, Mechatronica & Werktuigbouwkunde
Verslagen werkveldadviesraad (WAR) Engineering Breda
Verslagen examencommissie Elektrotechniek, Mechatronica, Werktuigbouwkunde & Technische Bedrijfskunde
Analyse evaluatieresultaten
Resultaten NSE & HBO-monitor
Ontwikkeling afstudeerprocedure van 2008 tot 2014 en verder

Landelijk overleg Elektrotechniek en Bachelor of Engineering

Profiel van de Bachelor of Engineering 2013
Documenten landelijk overleg HBO Engineering en Elektrotechniek

Academie voor Engineering & ICT

Verslagen Curriculumcommissie AE&I studiejaar 2013-2014 en 2014-2015
Opleidingskader Deel A, 2010, ATM
Toetsing van beleid naar uitvoering, 2010, ATM
Projectplan & presentatie Toetskwaliteitsborging, 2013 ATM
Toetsing van beleid naar uitvoering, 2014 conceptversie, AE&I
Onderzoekbeleid, AE&I
Notitie duurzaamheid, AE&I
Businessplan 2015 AE&I
Personeels(beleids)plan 2011-2014 (Academie)
Kwaliteitsbeleidsplan 2010-2014 (Academie)
Medewerkerstevredenheidsonderzoek (Academie)
Programma & presentatie AE&I Studiedag toetsing, 20 januari 2014, AE&I
Handreiking bij het formuleren van leerdoelen, 2011, AE&I

Avans Hogeschool & overige

Rapport kritische reflectie Instellingstoets kwaliteitszorg, 2013, Avans Hogeschool

Adviesrapport Avans Hogeschool Instellingstoets kwaliteitszorg, 2013, NVAO

Visie op leren en onderwijs, 2014, Avans Hogeschool

Beleidskader toetsing

Beleidskader Bacheloropleidingen & AD-programma's, Avans

Handreiking voor Examencommissies, 2011, HBO-Raad

Kaderregeling + functierollen examencommissie, 2014, Avans Hogeschool

Concept plan van aanpak Basis- en Senior Kwalificatie Examinering, 2014, Avans Hogeschool

Toetskaart , 2012, LIC Avans Hogeschool

Ruimte voor Techniek; concept van een leeromgeving voor technische academies, 2009, Avans Hogeschool

Meerjarenbeleid (Avans)

Hippocampus studiesucces en binding: brochure, 2011, Avans Hogeschool

Onderzoekend op weg: zelfevaluatierapport kwaliteitszorg onderzoek, 2014, Avans Hogeschool

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.

NB: Omdat de dualvariant met ingang van 2012-2013 een geheel nieuwe opzet heeft gekregen, zijn de afstudeerwerken uit de 'oude' variant niet relevant meer om het gerealiseerd niveau in de huidige opzet te bepalen. In de nieuwe variant zijn nog geen studenten afgestudeerd. Daarom heeft het panel ervoor gekozen om uit deze variant geen afstudeerwerken te selecteren. Wel lagen enkele afstudeerwerken ter inzage op de leestafel.

Selectie opleiding:

Voltijd

2040013

2042725

Deeltijd

1107176

2036327

Selectie panel:

Voltijd

2031843

2027564

2042298

2041244

2032705

2035277

2038360

2039895

2020884

2043318

2043930

2026939

2038634

Deeltijd

2032928

2016377

Bijlage 7: Verklaring van volledigheid en correctheid

Netherlands Quality Agency



Verklaring van volledigheid en correctheid van de informatie

Betreffende de visitatie van de opleiding:

Elektrotechniek Breda

Instelling: Avans Hogeschool

Visitatiedatum: 29 en 30 oktober 2014

Ondergetekende: *...ir. J. Reinhard*

vertegenwoordigend het management van de genoemde opleiding,

in de functie van: *...academiedirecteur*

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

Handtekening:

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized 'J' followed by a horizontal line and a vertical stroke that loops back up to the 'J'.

Datum:

08-10-2014