

Avans Hogeschool

Elektrotechniek Den Bosch

Beperkte opleidingsbeoordeling

Inleiding

Dit visitatierapport bevat de beoordeling van de bestaande hbo-bacheloropleiding Elektrotechniek van Avans Hogeschool, locatie Den Bosch. 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 15 en 16 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.

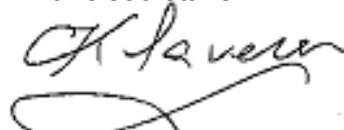
Utrecht, 4 december 2014

Panelvoorzitter



Ing. E. Puik

Panelsecretaris



Kees-Jan van Klaveren (QANU)

Samenvatting

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

Beoogde eindkwalificaties

De opleiding Elektrotechniek Den Bosch wil studenten een stevige basis bieden als elektrotechnisch ingenieur, gespecialiseerd in Embedded Systems (ES) of Industriële Automatisering (IA). De major ES leidt ingenieurs op die digitale elektronische systemen ontwerpen, met nadruk op systemen die zijn opgebouwd uit zowel hard- als software componenten. De major IA leidt ingenieurs op die integrale industriële besturingssystemen realiseren. De keuze om IA als major aan te bieden is uniek in Nederland. Verder profileert de opleiding zich door aandacht te besteden aan internationalisering.

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 beide majors van de opleiding sluiten goed aan bij het landelijke competentieprofiel. De major IA geeft de opleiding een onderscheidend profiel ten opzichte van andere opleidingen, dat passend is voor de regio en bovendien goed is uitgevoerd: het werkveld is nauw betrokken bij de invulling van het profiel. Het panel heeft verder waardering voor de internationale oriëntatie van de opleiding, die van toegevoegde waarde is en tegelijk terecht een bescheiden rol speelt in de profilering. Het panel beoordeelt de beoogde eindkwalificaties (standaard 1) als **goed**.

Onderwijsleeromgeving

Na een half jaar gezamenlijk onderwijs kiezen studenten voor een major IA of ES. 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 zorgvuldige wijze waarop de opleiding de onderwijsleeromgeving heeft ingericht en oordeelt positief over de ordening volgens leerlijnen.

Wel is er duidelijk ruimte voor verbetering in het propedeuserendement van studenten met een mbo- en een havo-instroomprofiel. Ook het wiskundeonderwijs dient op korte termijn verder versterkt te worden. Het panel constateert met instemming dat de opleiding zelf al diverse verbetermaatregelen genomen had ten tijde van de visitatie, en heeft de opleiding enkele nadere aanbevelingen gedaan. Gelet op het enthousiaste, zelfsturende docententeam en de bewezen effectiviteit van de kwaliteitszorgcyclus heeft het panel er veel vertrouwen in dat de opleiding er op korte termijn in zal slagen om op beide terreinen verbetering te boeken. De andere programmaonderdelen zijn naar het oordeel van het panel goed op niveau. Dankzij de sterke band met het beroepenveld spelen de verschillende vakken goed in op actuele ontwikkelingen. Studenten krijgen een theoretische basis mee die zij in de praktijk adequaat kunnen toepassen. Ook tijdens stage en afstuderen bewaakt de opleiding nauwkeurig het leerproces van de studenten.

De begeleiding en studieloopbaancoaching van studenten verloopt naar tevredenheid. Docenten zijn zeer benaderbaar en worden actief didactisch (bij)geschoold. Het panel stelt vast dat het docententeam competent is en een sterke band heeft met het beroepenveld. De opleiding beschikt over prima opleidingsspecifieke voorzieningen, die het (praktijk)onderwijs goed ondersteunen en studenten een prettige werkplek bieden. Het panel concludeert dat studenten in voldoende mate in staat worden gesteld om de competenties te realiseren en beoordeelt de onderwijsleeromgeving als **voldoende**.

Toetsing en gerealiseerd eindniveau

Het systeem van toetsing is zeer volledig op papier gezet en wordt op adequate wijze uitgevoerd. De opleiding hanteert een variatie aan toetsvormen, die telkens goed aansluiten bij de beoogde leerdoelen van het betreffende studieonderdeel. De beoordeling is transparant, ook als die betrekking heeft op individuele bijdragen aan groepswork. Studenten worden van tevoren goed geïnformeerd over de beoordelingscriteria van de verschillende studieonderdelen. Ze zijn tevreden met de feedback die ze ontvangen van docenten. Het panel waardeert de inzet van de opleiding om niveauverschillen en verschil in inzet binnen groepswork actief in kaart te brengen. De Examencommissie en borgingscommissie borgen op adequate wijze de kwaliteit van toetsing en beoordeling.

Het afstudeerproces is goed beschreven en helder gestructureerd. Afstudeerprojecten zijn goed afgebakend en de competenties worden op het juiste niveau afgedekt. De afstudeersessie is mooi vormgegeven en garandeert een valide beoordeling, ook bij afstuderen in duo's. Studenten vormen in de afstudeerfase regelmatig complementaire teams. Het panel vindt dat een fraaie voorbereiding op samenwerking in de beroepspraktijk. Het panel stelt vast dat de vijftien eindwerken die het bestudeerd heeft, allemaal een (ruim) voldoende niveau hebben. Het panel kon zich ook in alle gevallen vinden in de gegeven eindcijfers. 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. Het panel concludeert dat de opleiding binnen deze standaard boven de basiskwaliteit uitsteekt en beoordeelt het systeem van toetsing en het gerealiseerd eindniveau (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	23
3	Eindoordeel over de opleiding	29
4	Aanbevelingen	31
5	Bijlagen	33
	Bijlage 1: Eindkwalificaties van de opleiding	35
	Bijlage 2: Overzicht opleidingsprogramma	37
	Bijlage 3: Deskundigheden leden visitatiepanel en secretaris	49
	Bijlage 4: Bezoekprogramma	55
	Bijlage 5: Bestudeerde documenten	59
	Bijlage 6: Overzicht bestudeerde afstudeerwerken	61
	Bijlage 7: Verklaring van volledigheid en correctheid	63

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)	Major Industriële Automatisering Major Embedded Systems
6. Variant(en)	Voltijd
7. Locatie(s)	's-Hertogenbosch
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

De opleiding telt in totaal ongeveer 160 studenten.

Instroom voltijd totaal en per vooropleiding (peildatum 1 oktober)

Omvang instroomgroepen

	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14
Totaal	63	65	48	55	65	69	57
<i>Havo</i>	46%	46%	52%	36%	31%	36%	60%
<i>Vwo</i>	2%	5%	8%	5%	5%	6%	5%
<i>Mbo</i>	49%	45%	40%	49%	63%	55%	33%
<i>CD</i>	3%	5%	0%	9%	2%	3%	2%

Propedeuserendement voltijd propedeusestartcohort

Propedeuserendement in %

	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14
Na 1 jaar	30,2	43,1	43,8	40,0	20,0	29,0	21,1
Havo	6,9	26,7	32,0	45,0	20,0	20,0	15,2
Vwo	0,0	33,3	75,0	66,7	66,7	75,0	66,7
Mbo	54,8	65,5	52,6	33,3	17,1	31,6	21,1
CD	0,0	0,0	n.v.t.	40,0	0,0	0,0	100
Na 2 jaar	63,5	69,2	64,6	63,6	56,9	60,9	
Havo	44,8	63,3	60,0	70,0	40,0	56	
Vwo	0,0	66,7	75,0	100,0	100,0	100,0	
Mbo	83,9	82,8	68,4	51,9	63,4	57,9	
CD	50,0	0,0	n.v.t.	80,0	0,0	100	

Hoofdfaserendement voltijd propedeusestartcohort

Hoofdfaserendement reguliere opleiding in %

Aantal jaren inschrijving	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12
<4 jaar	50,0	46,7	38,7	40,0	0,0
4 jaar	65,0	84,4	77,4	71,4	
5 jaar	80,0	88,9	80,6		
6 jaar	80,0	88,9			
7 jaar	80,0				

Diplomarendement voltijd propedeusestartcohort

Diplomarendement in %

	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12
Na <4 jaar	31,7	32,3	25,0	25,5	0,0
Na 4 jaar	41,3	58,5	50,0	45,5	
Na 5 jaar	50,8	61,5	52,1		
Na 6 jaar	50,8	61,5			
Na 7 jaar	50,8				

Uitval voltijd propedeusestartcohort

Uitval in %

	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14
Na 1 jaar	30,2	15,4	22,9	30,9	36,9	37,7	57,9
Na 2 jaar	34,9	18,5	33,3	38,2	43,1	39,1	
Na 3 jaar	34,9	18,5	33,3	38,2	44,6		
Na 4 jaar	34,9	18,5	33,3	38,2			

Uitval tot heden van voltijd propedeusestartcohort per vooropleiding

Uitval per vooropleiding in %

	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14
Havo	51,7	16,7	36,0	35,0	60,0	48,0	61,8
Vwo	100,0	33,3	25,0	0,0	0,0	0,0	33,3
Mbo	16,1	13,8	31,6	48,1	39,0	42,1	57,9
CD	50,0	100,0	n.v.t.	20,0	100,0	0,0	0,0

Gemiddelde verblijfsduur studiestakers in maanden

	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14
					2		4
In maanden	11,3	15,8	12,3	10,0	8,4	7,2	5,7

Verblijfsduur gediplomeerden

	07/08	08/09	09/10	10/11	11/12	12/13	13/14
In maanden	41,7	41,5	41,8	41,0			

Docentkwaliteit

Graad	MA	PhD
Percentage	11,1%	11,1%

Docent-studentratio

Ratio	1:22,4
-------	--------

Contacturen

Studiejaar	1	2	3		4	
Blok	Blok 1-4 ^{*)}	Blok 5-8	Blok 9-10 ^{**)}	Blok 11-12	Blok 13-14	Blok 15-16 ^{**)}
Contacturen ES	12,9	9,1	stage	5,6	12,5	afstuderen
Contacturen IA	13,4	9,7	stage	7,7	keuzeminor	afstuderen

^{*)} Blok 1 t/m 2 vormen een gemeenschappelijk propedeusesemester van ES en IA.

^{**)} Stage en afstuderen vinden plaats in het bedrijfsleven. Voor beide curriculumonderdelen geldt een omvang van 840 uur, verdeeld over 20 weken.

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 Den Bosch centraal. De opleiding is één van de zes bacheloropleidingen van de Academie voor Industrie en Informatica (AI&I). De opleiding kent twee majors: Industriële Automatisering en Embedded Systems.

De opleiding wordt in voltijd aangeboden. De opleiding telt ongeveer 160 studenten en gemiddeld 7.2 fte docenten in het kernteam. Een deel van het onderwijs wordt verzorgd door docenten van andere opleidingen binnen de academie, zoals Werktuigbouwkunde en Informatica.

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 beoogt studenten een stevige basis te bieden als elektrotechnisch ingenieur, gespecialiseerd in Embedded Systems (ES) of Industriële Automatisering (IA). De major ES leidt ingenieurs op die digitale elektronische systemen ontwerpen, en legt daarbij de nadruk op systemen die zijn opgebouwd uit zowel hard- als software componenten. Pas afgestudeerden vinden in belangrijke mate werk bij ontwikkel- en fabricagebedrijven van elektronische en embedded systemen of ingenieursbureaus. De major IA leidt ingenieurs op die integrale industriële besturingssystemen realiseren. Pas afgestudeerden vinden werk bij bijvoorbeeld productiebedrijven of machinebouwers. Aanvankelijk komen afgestudeerden uit beide richtingen terecht in functies als system engineer, support engineer of product engineer; na enige tijd groeien zij door in meer vakspecialistische en/of naar leidinggevende en commerciële functies.

Voor de hbo-opleidingen Elektrotechniek is in januari 2014 door het landelijk overleg Elektrotechniek een competentieprofiel opgesteld met acht kerncompetenties. Dit recent opgestelde profiel, dat een eerder landelijk competitieprofiel uit 2006 vervangt, wordt in het cursusjaar 2014-2015 door de opleiding geïmplementeerd. De opleidingscoördinator 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.

Uit de kritische reflectie en de gesprekken tijdens het bezoek maakte het panel op dat de opleiding zich in twee opzichten onderscheidt van vergelijkbare opleidingen elders in Nederland. Allereerst is de keuze om Industriële Automatisering als major aan te bieden, uniek binnen Nederland. Studenten kunnen zich daardoor al in een vroege fase van hun studie in deze richting specialiseren. De opleiding heeft voor elk van de beide majors ook een eigen werkveldadviesraad (WAR) ingericht om goed aan te kunnen sluiten bij actuele ontwikkelingen in het beroepenveld.

Ten tweede profileert de opleiding zich door aandacht te besteden aan internationalisering. De opleiding zoekt daarvoor aansluiting bij de *Internationaliseringsnota (2013)* van de Academie.

Studenten kunnen stage lopen of een afstudeeronderzoek uitvoeren in het buitenland, of deelnemen aan internationale projecten. Op het moment van de visitatie volgden vijf studenten een minor aan de UGent Campus Kortrijk. Het is de bedoeling dat ook Vlaamse studenten naar Den Bosch zullen komen om daar een minor te volgen. Ook vinden docentuitwisselingen plaats met buitenlandse scholen, recent nog met de Hochschule Trier in Duitsland.

Het panel heeft waardering voor de heldere keuze voor twee majors en onderschrijft de uniciteit van de major IA binnen Nederland. Het panel constateert dat de internationale oriëntatie van de opleiding op realistische, passende wijze wordt ingevuld. Het panel stelt verder vast dat de opleiding zich wil meten met andere opleidingen door de implementatie van het nieuwe competentieprofiel. De opleiding loopt met die implementatie niet voorop, maar uit gesprekken met het management en aanvullende stukken concludeert het panel dat dit te verklaren valt uit de grondige wijze waarop de opleiding die implementatie aanpakt. Het getuigt volgens het panel van bedachtzaamheid dat de opleiding niet tot overhaaste invoering is overgegaan.

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-bachelor niveau.

De beide majors van de opleiding sluiten op bevredigende wijze aan bij het landelijke competentieprofiel. De keuze voor een major IA geeft de opleiding een onderscheidend profiel ten opzichte van andere opleidingen, dat passend is voor de regio en bovendien deugdelijk is uitgevoerd: het werkveld is nauw betrokken bij de invulling van het profiel. Op die manier borgt de opleiding de aansluiting bij actuele thema's in het bedrijfsleven. Het panel heeft verder waardering voor de internationale oriëntatie van de opleiding, die terecht op realistische wijze is ingevuld.

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

Standaard 2 Onderwijsleeromgeving

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

Bevindingen

Inhoud van het programma

De vierjarige opleiding kent een omvang van 240 EC, onderverdeeld in een major (210 EC) en een minor (30 EC). Elk jaar is onderverdeeld in vier perioden van 15 EC elk.

In de eerste twee perioden volgen alle studenten Elektrotechniek hetzelfde, oriënterende programma. Aan het einde van de tweede periode kiezen studenten tussen de major IA of ES. Binnen die major gaan studenten in het eerste semester van het derde jaar op stage, en volgen in de eerste helft van het vierde jaar een minor. Binnen de opleiding wordt de minor *digitale systemen* aangeboden, waarin ontwerp en realisatie van een digitaal systeem centraal staat; verder voeren zij een onderzoek uit over een onderwerp naar keuze binnen de zogeheten 'Capita Selecta'. Studenten hebben ook de mogelijkheid om elders binnen of buiten Avans een minor te volgen.

Herijking curriculum

De opleiding heeft competentieoverzichten opgesteld waaruit blijkt welke (deel)competentie in welk studieonderdeel aan bod komt. Voor de major IA is daarbij ook opgenomen op welk niveau de (deel)competenties in het betreffende blok aangeboden wordt. De competentieoverzichten zijn nog afgestemd op het landelijke competentieprofiel uit 2006. Zoals beschreven onder standaard 1 werkt de opleiding op dit moment aan de implementatie van het nieuwe competentieprofiel. Omdat de opleiding met ingang van 2014-2015 een gefaseerde herijking afrondt, heeft zij besloten om niet simultaan een nieuw competentieprofiel in te voeren. De herijking begon in cursusjaar 2012-2013, met als doel om een brede profilering als bacheloropleiding Engineering plaats te laten maken voor een meer specifiek Elektrotechnisch profiel. De kaders van deze herijking zijn in het studiejaar 2011-2012 vastgesteld in het document *Breinprincipes. Een herijkte visie op onderwijs*.

Het panel heeft tijdens het bezoek enkele werkdocumenten gezien waaruit blijkt dat de opleiding op grondige en nauwkeurige wijze aan de slag is gegaan om de nieuwe competenties in het curriculum te verankeren. Het panel heeft er waardering voor dat de herijking en de vernieuwing van het competentieprofiel niet overlappend zijn ingevoerd. Op die manier is voorkomen dat studenten in een dubbele overgangsfase terecht zouden komen. Studenten die vanaf het huidige studiejaar op de nieuwe competenties zullen afstuderen, zijn daar vorig jaar al op voorbereid. Het panel raadt de opleiding aan om ook bedrijfsbegeleiders en examinatoren goed voor te bereiden op de effecten die de wijziging in het competentieprofiel zal hebben op de afstudeerwerken van studenten.

Het panel heeft steekproefsgewijs het niveau van het onderwijs getoetst door de blokboeken en het vakkenmateriaal te bestuderen.

Daarbij heeft het panel vooral aandacht besteed aan het vakkenaanbod uit het eerste jaar, omdat uit cijfers blijkt dat het propedeuserendement na 1 jaar van studenten met een havo- of mbo-vooropleiding in de afgelopen twee cursusjaren zorgwekkend laag is (respectievelijk rond de 20 en 25 procent). Uit gesprekken met studenten en docenten kwam naar voren dat met name de vakken Programmeren en Wiskunde als struikelblokken werden ervaren. De opleiding hanteert verder een strenge BSA-norm van 52 EC. Het is voor studenten dus van groot belang om al vroeg de juiste studiehouding en het juiste studietempo te vinden, om niet al in het eerste semester onder de BSA-norm te zakken.

Aansluiting op instroom

De opleiding heeft de afgelopen jaren diverse maatregelen genomen om de aansluiting van mbo- en havo-instromers bij het wiskunde- en programmeeronderwijs te verbeteren. Zo wordt met iedereen die zich voor de opleiding wil inschrijven een intakegesprek gehouden om studenten een goed beeld van de opleiding te geven en hen te kunnen wijzen op mogelijke deficiënties. Aan mbo-instromers wordt verder een speciaal voortraject aangeboden om de aansluiting te verbeteren. Ook is het wiskundeonderwijs intensiever voor mbo-instromers: voor hen is in het eerste semester 4 uur wiskunde per week geprogrammeerd. Voor havo-instromers is dat 2 uur. Studenten die slagen voor een in de eerste week geprogrammeerde diagnostische toets, hoeven in het eerste blok geen wiskunde te volgen. Op die manier kan het wiskundeonderwijs beter op de verschillende instromende studenten worden afgestemd en is duidelijk waar de deficiënties liggen. Ten slotte kunnen studenten in ruil voor bonuspunten wekelijks huiswerkopdrachten inleveren. Ook deze opdrachten geven de docent informatie over welke wiskunde studenten wel of juist niet beheersen.

Het panel waardeert de inspanningen van de opleiding om de aansluiting te verbeteren en studenten al voor aanvang een realistisch beeld van de studie te geven. De opleiding heeft het probleem duidelijk in beeld en heeft al de nodige inspanningen gedaan om het rendement te verhogen. Programmeren is een bekend lastig vak, omdat het alleen goed aan te leren valt door veel te oefenen. De opleiding heeft voor die oefening de nodige ruimte ingebouwd. Wel heeft het panel nog enkele suggesties voor het wiskundeonderwijs die bij kunnen dragen aan een beter rendement. Met name voor de havo-instroom zou volgens het panel meer gedaan kunnen worden. Zo kan de opleiding in aanloop naar het eerste jaar summer schools organiseren om al voor aanvang van de studie deficiënties te repareren. Ook vindt het panel twee uur wiskundeonderwijs per week voor havo-instromers erg weinig. Verder adviseert het panel om de huiswerkopdrachten te vervangen door toetsen, of in ieder geval in de feedback op de opdrachten studenten zelf al zo vroeg mogelijk een realistisch beeld te geven van hun voortgang. Ten slotte raadt het panel aan om studenten die moeite hebben met de wiskunde in het eerste semester zo mogelijk individueel te volgen.

Wiskundeonderwijs

De opleiding was toen het bezoek plaatsvond bezig om het wiskundeonderwijs te herzien. Een deel van het wiskundeonderwijs werd gedeeld met andere opleidingen en bevatte om die reden niet altijd de elementen die voor een opleiding Elektrotechniek het meest voor de hand liggen.

Met de komst van twee nieuwe docenten die vanaf cursusjaar 2014/2015 opleidingsspecifieke wiskundevakken aanbieden, is dat probleem inmiddels deels verholpen. Ook doet de opleiding mee aan de ontwikkeling van een landelijke Body of Knowledge and Skills (BoKS) waarin alle kennis en kunde wordt opgenomen die van een opleiding Elektrotechniek verwacht mag worden. Verder hebben ook de beide WARs van de opleiding aangegeven dat zij graag een hoger wiskundeniveau zouden zien bij stagiairs en afstudeerders.

Het panel ondersteunt de genomen en geplande maatregelen van harte, te meer omdat het tijdens het bezoek zijn zorgen geuit heeft over de inhoud van het huidige wiskundeonderwijs. Volgens het panel is juist de wiskundige basis belangrijk voor afgestudeerden om in te kunnen spelen op een veranderende arbeidsmarkt. Het vakgebied Elektrotechniek verandert voortdurend, maar met een stevige wiskundige basis zijn afgestudeerden ook in staat om zichzelf in de toekomst nieuwe toepassingen eigen te maken.

De opleiding heeft er tot nog toe voor gekozen om een groot deel van het wiskundeonderwijs sterk te koppelen aan de praktische toepassing. Het effect is dat studenten zich er niet altijd bewust van zijn dat zij bepaalde onderdelen van de wiskunde hebben aangeleerd. Daar komt bij dat een aantal onderdelen naar het oordeel van het panel in de huidige situatie niet of te weinig aan bod komt, zoals lineaire differentiaalvergelijkingen en complexe getallen. Een volledige opsomming van deze onderdelen is opgenomen onder de aanbevelingen (hoofdstuk 4). Het ligt voor de hand om ook om deze redenen het aantal onderwijsuren in de wiskunde in de opleiding met name in het eerste semester uit te breiden. Op basis van de maatregelen die de opleiding zelf al genomen had en het gesprek met het management heeft het panel er alle vertrouwen in dat het wiskundeonderwijs snel zal worden versterkt.

Niveau curriculumonderdelen

Het panel heeft ook van de andere studieonderdelen het niveau van de aangeboden kennis en vaardigheden gecheckt. De opleiding heeft een lijst opgesteld van verplichte en aanbevolen literatuur. Het panel heeft de lijst en de literatuur op de leestafel bekeken en heeft vastgesteld dat de voorgeschreven boeken en materialen relevant en actueel zijn. Een behoorlijk deel van de gebruikte literatuur is Engelstalig en bereidt studenten voor op de internationale omgeving waarin elektrotechnisch ingenieurs veelal werken. In de opleiding is de nodige aandacht voor zowel de Nederlandse als de Engelse taal, deels in speciale taalvakken, deels geïntegreerd in het inhoudelijke deel van de opleiding. Zo volgen studenten verschillende Engelstalige vakken en worden zij ook beoordeeld op hun taalvaardigheid bij het schrijven van rapporten.

Verder stelt het panel vast dat in een behoorlijk deel van het programma de toepassing van kennis en vaardigheden in de beroepspraktijk centraal staat. Het panel zag in het curriculum duidelijk de sterke band met het werkveld terug: het onderwijs sluit goed aan bij actuele ontwikkelingen in zowel industriële automatisering als embedded systems. Vanaf het eerste jaar volgen studenten projectonderwijs en practica. In het derde jaar volgt de stage, in het vierde jaar het afstudeerproject (zie over de opbouw van het curriculum ook 'vormgeving van het programma').

Het panel heeft de stage- en afstudeerhandleidingen ingezien en diverse stageverslagen bestudeerd. Daaruit blijkt dat in deze studieonderdelen nauwkeurig in kaart wordt gebracht of alle competenties op het juiste niveau aan bod komen. De stageverslagen laten zien dat studenten er inderdaad in slagen om het gewenste niveau te bereiken.

De onderzoeksvaardigheden komen het meest expliciet terug in de 'Capita Selecta', maar zijn ook opgenomen in bijvoorbeeld het projectonderwijs. Daar moeten studenten beargumenteerde keuzes maken in hoe zij het project willen uitvoeren. In de kritische reflectie staat dat de opleiding de onderzoeksleerlijn explicieter in het curriculum terug wil laten keren. Het panel ondersteunt die keuze, die ook logisch volgt uit het feit dat 'onderzoeken' in het nieuwe profiel een zelfstandige competentie is geworden.

Het panel concludeert dat de opleiding het niveau en de inhoud van het wiskundeonderwijs aan het bijstellen is en op alle andere onderdelen ruimschoots aan de verwachtingen voldoet.

Vormgeving van het programma

Werkvormen en didactische uitgangspunten

Het onderwijs binnen de opleiding Elektrotechniek is projectgericht. Daarmee wil de opleiding aansluiten bij haar studenten, die zij in de kritische reflectie typeert als 'doeners en beslissers'. Zo wil de opleiding een actieve houding onder studenten stimuleren. In de loop van de jaren stijgt de complexiteit van de projecten en neemt de sturing vanuit de opleiding af. Naast projectonderwijs hanteert de opleiding werkcolleges, workshops en practica als werkvormen.

Studenten maken al vroeg in de opleiding kennis met het werkveld waarvoor zij worden opgeleid. In het eerste jaar worden excursies georganiseerd, om studenten een concreter beroepsbeeld te geven bij hun keuze voor de major ES of IA. In het derde jaar volgt een stage, die bedoeld is als oriëntatie op het toekomstige beroep. De opleiding wordt afgesloten met een afstudeerstage, waarin de student in een praktijkopdracht aantoont dat hij het hbo-niveau heeft behaald.

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.

De opleiding besteedt veel aandacht aan groepswork. Niet alleen in projecten en in practica werken studenten in groepen, maar ook het afstuderen gebeurt in principe in tweetallen.

Tijdens het bezoek gaven de meeste studenten aan tevreden te zijn over deze werkvorm. Ze noemden als voordelen dat ze samen een groter, interessanter project aankunnen dan alleen, waarbij ze hun kwaliteiten complementair kunnen inzetten. Het panel oordeelt positief over de aandacht voor groepswork en samenwerking binnen de opleiding; die bereidt studenten op realistisch wijze voor op de latere beroepspraktijk.

Het panel stelt vast dat de opleiding adequate werkvormen en didactische concepten hanteert in de vormgeving van haar curriculum. De opleiding onderscheidt zich door de keuze voor groepswork in de afstudeerfase. Die keuze wordt gedragen door docenten en veelal positief gewaardeerd door studenten.

Het panel constateert dat complementaire samenwerkingen tot mooie afstudeerprojecten kunnen leiden. Wel moedigt het de opleiding aan om ook expliciet ruimte te behouden voor studenten die individueel willen afstuderen.

Begeleiding van studenten

De opleiding hanteert verschillende werkwijzen in de begeleiding van studenten. Tijdens lessen en projecten begeleiden de betrokken docenten de studenten als groep. Op individueel niveau hanteert de opleiding een systeem van 'studieloopbaancoaching' (SLC). De SLC is zowel gericht op begeleiding tijdens de studie als op de persoonlijke professionele ontwikkeling van studenten. Het beleid met betrekking tot SLC is vastgelegd in het *Kader SLC 2013*. Docenten worden aangewezen als studieloopbaancoach (SLC-er)/mentor van een groep studenten. Gedurende de eerste twee jaar van de studie verzorgt de SLC-er de studieloopbaanbegeleiding van de student; in deze twee jaar verschuift de nadruk van begeleiding bij de studie naar loopbaanontwikkeling. In het derde en vierde jaar vallen de studenten onder een studievoortgangskoördinator, die controleert of studenten studieachterstanden hebben. De loopbaanbegeleiding ligt in het eerste semester van het derde jaar bij de stagebegeleider, en in het tweede semester van het vierde jaar bij de afstudeerbegeleider.

Tijdens het bezoek sprak het panel met studenten over de begeleiding tijdens de studie. Studenten gaven aan tevreden te zijn over de mogelijkheden om met de SLC-er te praten over zaken als de keuze voor de major ES of IA. Ze prezen de toegankelijkheid van de docenten, bij wie ze goed terecht kunnen als ze bijvoorbeeld moeite hebben met de lesstof. Ook over de stage- en afstudeerbegeleiding waren ze zeer tevreden: waar nodig worden opdrachten in een vroeg stadium zodanig bijgestuurd dat alle competenties en leerdoelen aan bod komen en/of het project goed uitvoerbaar is.

Het panel stelt vast dat de studiebegeleiding op orde is en de SLC naar tevredenheid functioneert. Het panel geeft de opleiding ter overweging om ook ouderejaars studenten in te zetten als begeleiders van eerstejaars studenten: op die manier hebben beginnende studenten een rolmodel bij het aanleren van de juiste studiehouding.

Verschillende leerroutes

De instroom in de opleiding bestaat uit afgestudeerde mbo-ers en studenten met een havo- of vwo-diploma. Mbo'ers dienen een verwante opleiding gevolgd te hebben. Voor studenten met een havo-diploma geldt als aanvullende toelatingseis dat zij een Natuur & Techniek- of Natuur- en Gezondheidsprofiel 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 vwo'ers en mbo'ers om een verkort studietraject te volgen. Met ingang van 2014-2015 is het uitgangspunt dat alle doelgroepen de vierjarige opleiding moeten volgen. Aan mbo'ers wordt in aanloop naar de hbo-opleiding een halfjarig doorstroomprogramma aangeboden.

Het panel constateert dat de instroomeisen van de opleiding overeenkomen met eisen die ook elders bij Elektrotechniek-opleidingen gesteld worden. Het panel kan zich vinden in de keuze om voor alle studenten de vierjarige opleiding tot uitgangspunt te maken. Onder het kopje 'inhoud van het programma' is al nader ingegaan op het instroomspecifieke onderwijs binnen de vakken Wiskunde 1 en 2.

Kwaliteit van het personeel

De opleiding beschikt over acht kerndocenten, aangevuld met twee docenten die Academiebreed onderwijs verzorgen. 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 wiskunde, informatica, digitale techniek en procesautomatisering. Veel docenten beschikken ook over de nodige ervaring in en connecties met het bedrijfsleven. Het docententeam voldoet nog niet aan de scholingsnorm die de Academie AI&I zichzelf gesteld heeft (70% van de docenten dient tenminste een masterdiploma te bezitten). Van de tien docenten is één docent gepromoveerd, heeft één docent een masterdiploma en volgt één docent op dit moment een masteropleiding.

Tijdens het bezoek heeft het panel met studenten, docenten en management gesproken over de docentkwaliteit. Studenten lieten zich lovend uit over het laagdrempelige contact met hun docenten en over hun inhoudelijke kennis van het vakgebied. Docenten zijn volgens hen ook goed in staat om de stof op verschillende manieren uit te leggen, al variëren hun didactische kwaliteiten. Die ervaringen sluiten ook aan bij de resultaten uit de NSE-enquête. Daarin scoort de betrokkenheid van docenten opvallend hoog (4,01), terwijl studenten hun didactische kwaliteiten lager beoordelen (3,41). Op alle andere punten met betrekking tot docentkwaliteit scoort de opleiding hoger dan een 3,5.

Uit het gesprek met docenten bleek dat alle docenten tenminste over de Basiskwalificatie Didactische Bekwaamheid (BDB) of een equivalent beschikken. Nieuwe docenten volgen de twaalfdaagse leergang Activerend Opleiden. De gepromoveerde docent maakt deel uit van de kenniskring rondom het lectoraat 'Solar Productietechnologie en Equipmentontwikkeling'. Docenten gaven aan dat zij ruimte krijgen voor deskundigheidsbevordering (4% van de aanstelling), maar dat voor het volgen van een masteropleiding binnen de Academie een wachtlijst bestaat.

Het panel concludeert dat de opleiding beschikt over een gemotiveerd, deskundig en zelfsturend docententeam. De opleiding heeft een goede docent-studentratio van 1:22,4. Wel geven docenten aan dat de werkdruk hoog ligt. Het panel roept de Academie op om docenten bij die werkdruk zo goed mogelijk te ondersteunen. De opleiding Elektrotechniek heeft het laagste percentage docenten met een masteropleiding binnen de academie. Daarom beveelt het panel het management aan om docenten die bereid zijn om een masteropleiding te volgen, daar zo snel mogelijk toe in de gelegenheid te stellen.

Kwaliteit van de opleidingsspecifieke voorzieningen

Het onderwijs vindt plaats aan het in 2011 verbouwde en vernieuwde pand van Avans aan de Onderwijsboulevard in Den Bosch. Bij de vernieuwing is speciale aandacht besteed aan de laboratoria en andere voorzieningen van de opleiding in de technologiehal, zodat die toegerust zijn op de actuele onderwijspraktijk. In het laboratorium van de major IA staat een productielijn die een centrale rol vervult in het onderwijs in het eerste semester van het tweede jaar. Verder beschikt de opleiding over een uitgebreide digitale leeromgeving, met onder andere een eigen programmeernetwerk, voor de opleiding relevante databanken, studiehandleidingen en onderwijsmaterialen via Blackboard en informatie over de studievoortgang via studievolsysteem OSIRIS.

Tijdens het bezoek is het panel rondgeleid door de laboratoria en de mediatheek. Het panel heeft vastgesteld dat de opleidingsspecifieke voorzieningen inderdaad een prettige en volledige studieomgeving bieden voor studenten. De studenten maken graag gebruik van de studieomgeving op school, ook buiten contacturen om. Zij oordelen in evaluaties ook zeer positief over de studiefaciliteiten van de opleiding. Van de WAR begreep het panel dat de industrie voor aanvullende faciliteiten zorgt binnen Edulab. Het panel concludeert dat de opleidingsspecifieke voorzieningen prima op orde zijn.

Borging van de kwaliteit van de onderwijsleeromgeving

Om de kwaliteit van het onderwijs en de onderwijsleeromgeving te borgen en verder te verbeteren, hanteert de opleiding het kwaliteitszorgsysteem van de Academie, zoals beschreven in het *Kwaliteitsplan AI&I 2012-2015*. De Onderwijscommissie (OC), bestaande uit opleidingscoördinator en enkele docenten, is verantwoordelijk voor de samenhang, studeerbaarheid en kwaliteit van het curriculum. Het onderwijs wordt aan het eind van elke periode digitaal en mondeling geëvalueerd door studenten. De uitkomsten van deze evaluatie worden besproken in de opleidingscommissie, die gevraagd en ongevraagd advies uitbrengt aan de OC.

Verder vindt een evaluatiebijeenkomst plaats met uitvoerende docenten. Waar nodig worden door de OC verbeterplannen vastgesteld voor het volgende cursusjaar.

Het panel heeft tijdens het bezoek inzage gehad in de evaluatieresultaten en de notulen van opleidingscommissie en OC. Daaruit blijkt dat verbeterpunten goed worden opgepakt door de opleiding. Wel bleek uit gesprekken met studenten en evaluatieresultaten in de NSE dat studenten zich niet altijd goed geïnformeerd voelen over de verbetermaatregelen naar aanleiding van hun evaluaties. Om studenten daarover beter te informeren, worden de genomen verbetermaatregelen gepubliceerd op Blackboard. Ook worden de resultaten van de onderwijsevaluaties besproken tijdens de zogeheten studentenfora.

Het panel constateert dat de opleidingsspecifieke kwaliteitsborging goed op orde is. Tijdens het bezoek heeft het panel vastgesteld dat de PDCA-cyclus niet alleen op papier mooi uitgewerkt is, maar ook in de praktijk goed functioneert. De opleiding is in staat om snel adequate verbetermaatregelen te treffen. Studenten noemden als voorbeeld een Engelstalig vak waarin studenten meer op de vorm dan de inhoud van hun werk beoordeeld werden; in het volgende blok had de opleiding dit probleem al ondervangen. Het panel ondersteunt de maatregelen die de opleiding genomen heeft om studenten beter te informeren over evaluatieresultaten en de genomen verbetermaatregelen.

Overwegingen en conclusie

Samenhangende onderwijsleeromgeving

Het panel heeft waardering voor de zorgvuldige wijze waarop de opleiding de onderwijsleeromgeving heeft ingericht. Dankzij de leerlijnen krijgen studenten kennis en vaardigheden aangeboden die zij in de praktijk leren toepassen en die hen op adequate wijze voorbereidt op het latere beroep.

Wel is er duidelijk ruimte voor verbetering in het propedeuserendement van studenten met een mbo- en een havo-instroomprofiel. Ook het wiskundeonderwijs dient op korte termijn verder versterkt te worden. Het panel constateert met instemming dat de opleiding zelf al diverse verbetermaatregelen genomen had ten tijde van de visitatie, en heeft de opleiding enkele nadere aanbevelingen gedaan. Gelet op het enthousiaste, zelfsturende docententeam en de bewezen effectiviteit van de kwaliteitszorgcyclus heeft het panel er veel vertrouwen in dat de opleiding er op korte termijn in zal slagen om op beide terreinen verbetering te boeken.

De andere programmaonderdelen zijn naar het oordeel van het panel goed op niveau. Dankzij de sterke band met het beroepenveld spelen de verschillende vakken goed in op actuele ontwikkelingen. Studenten krijgen een theoretische basis mee die zij in de praktijk adequaat kunnen toepassen. Ook tijdens stage en afstuderen bewaakt de opleiding nauwkeurig het leerproces van de studenten.

De begeleiding en studieloopbaancoaching van studenten verloopt naar tevredenheid. Docenten zijn zeer benaderbaar en worden door de Academie actief didactisch (bij)geschoold. Het panel stelt vast dat het docententeam competent is en een sterke band heeft met het beroepenveld. De opleiding beschikt over prima opleidings specifieke voorzieningen, die het (praktijk)onderwijs goed ondersteunen en studenten een prettige werkplek bieden.

Samenvattend concludeert het panel dat de onderwijsleeromgeving studenten in voldoende mate in staat stelt om de beoogde eindkwalificaties te realiseren. De onderwijsleeromgeving scoort sterk op punten als voorzieningen, opleidings specifieke kwaliteitszorg en docentkwaliteit, maar laat dat hoge niveau nog niet zien in de inhoud en vormgeving van het wiskundeonderwijs en in het propedeuserendement.

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

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 hanteert het toetsbeleid zoals de Academie dat beschreven heeft in het document *Toetsbeleid AI&I (2013)*. Het toetsbeleid is erop gericht om niet alleen criteria te ontwikkelen voor het toekennen van EC's en om het eindniveau te borgen, maar ook om studenten inzicht te geven in hun leergedrag en leerproces. De praktische uitvoering van examens en tentamens, zoals de eisen aan inrichting van tentamens, de beoordeling daarvan en de termijn waarop de uitslag bekend dient te zijn, is beschreven in de *Onderwijs- en Examenregeling*. Via de *Competentiematrixes ES en IA* bewaakt de opleiding dat alle competenties binnen de opleiding op het juiste niveau worden getoetst.

De opleiding gebruikt verschillende toetsvormen, zoals schriftelijke kennistoetsen, programmeer- en ontwerp opdrachten en projectoplevering. De gehanteerde toetsvormen moeten passen bij het gewenste niveau en het soort doelstelling dat getoetst wordt. De toetsing vindt plaats op individuele basis. Bij projecten, waar studenten in groepen samenwerken, moet in de beoordeling zichtbaar zijn wat de individuele bijdrage van elke student is. Indien nodig wordt daar ook gedrag en werkhouding van de student in meegenomen. In periode 4 van studiejaar 2013-2014 heeft de opleiding bij groepswork geëxperimenteerd met peer-reviews volgens een bonus-malus principe: de groep krijgt een gemiddeld cijfer en de studenten verdelen deze binnen een bepaalde bandbreedte over de leden van hun groep. Doel is om ook op deze manier eventuele verschillen in werkhouding bloot te leggen.

De opleiding besteedt ook aandacht aan toetsing tijdens academiebrede studiedagen van docenten; zo zijn in de afgelopen jaren multiple choice tentamens en de beoordeling van afstudeerwerken aan bod gekomen.

Het panel heeft het toetsbeleid doorgenomen en diverse toetsen bestudeerd. Het stelt vast dat de toetsinstrumenten adequaat, gevarieerd en op het gewenste niveau zijn. De gegeven beoordelingen zijn inzichtelijk. Uit de NSE-enquête blijkt dat ook de studenten de kwaliteit van toetsing en beoordeling een ruime voldoende geven (3,68 op een 5-puntsschaal). De studenten die het panel sprak, zijn tevreden over de feedback die ze op hun werk ontvangen. Wel gaven ze aan nog te moeten wennen aan de peer-review bij groepswork. Als een projectlid niet goed functioneert, melden studenten dat vaak al in een eerder stadium bij de docent. En als de samenwerking goed is geweest, voelt de peer-review wat overbodig aan. Het panel waardeert de inzet van de opleiding om niveauverschillen en verschil in inzet binnen groepswork actief in kaart te brengen. Ook de aandacht voor studiedagen waardeert het panel positief; uit het gesprek met examinatoren begreep het panel dat ook digitale toetsing recent is gethematiseerd.

Om de beoordeling zo transparant mogelijk te laten verlopen, is in de modulebeschrijvingen van de opleiding voor ieder vak opgenomen welke toetsvorm gebruikt zal worden, inclusief de bijbehorende beoordelingscriteria en - indien van toepassing - beoordelingsformulieren. Binnen de major IA hanteert de opleiding beoordelingsformulieren bij projecten. Voor de major ES vindt de beoordeling plaats aan de hand van een lijst van beoordelingscriteria. Het streven is om ook voor de projecten binnen de major ES beoordelingsformulieren te gaan gebruiken. Voor de stage en het afstuderen zijn afzonderlijke handleidingen opgesteld. Rapporten en verslagen worden gescand op plagiaat met behulp van detectiesoftware Ephorus. Bij de beoordeling van broncodes van computerprogramma's en van tekeningen waakt de docent zelf tegen plagiaat.

Het panel heeft enkele modulebeschrijvingen gelezen en de stage- en afstudeerhandleidingen ingezien. Verder heeft het de ingevulde beoordelingsformulieren bij enkele projecten en bij de geselecteerde scripties bestudeerd. Het panel concludeert daaruit dat de verschillende typen beoordelingen ook in de praktijk op een transparante en consistente manier plaatsvinden. Studenten worden door stage- en afstudeerhandleidingen en modulebeschrijvingen ook goed voorbereid op de inhoud en wijze van beoordeling.

De opleiding hanteert meerdere methoden om de kwaliteit van toetsing en beoordeling te borgen. Voorafgaand aan de toetsing reviewen docenten elkaars toetsen. Kritische evaluaties door studenten worden opgepakt door de opleidingscommissie en leiden tot verbetermaatregelen die door de onderwijscommissie worden vastgesteld. De eindverantwoordelijkheid voor de borging van toetsing ligt bij de opleidingsoverstijgende Examencommissie. Sinds 2013 heeft de Examencommissie die taak gemandateerd aan de borgingscommissie. De borgingscommissie controleert steekproefsgewijs de kwaliteit van toetsing; recent heeft zij de toetsen uit blok 1 gescreend.

Het panel stelt op basis van de stukken en het gesprek met de verschillende betrokken commissies vast dat de borgingsprocedures van de opleiding goed op papier staan en in de praktijk ook adequaat functioneren. De Examencommissie geeft op een goede manier invulling aan haar wettelijke taken.

Realisatie van de beoogde eindkwalificaties

Zoals beschreven in standaard 2 wordt de opleiding afgerond met het afstudeerproject. In deze eindopdracht bewijst de student dat hij bekwaam is om als startend ingenieur te functioneren en alle daartoe benodigde competenties op het gewenste niveau beheerst. Het afstudeerproject heeft een omvang van 30 EC en wordt in principe door twee studenten gezamenlijk uitgevoerd. Studenten kunnen pas beginnen aan de afstudeeropdracht als ze alle studieonderdelen tot en met de stage hebben afgerond, en minstens 80% van de EC's uit studieonderdelen ná de stage hebben behaald.

De student of het duo van studenten (vanaf hier: de student) werft zelf een afstudeeropdracht, bijvoorbeeld op de jaarlijkse stage/afstudeermarkt die de opleiding organiseert. De student legt de afstudeeropdracht ter goedkeuring aan de opleiding voor en laat die vervolgens vastleggen in een afstudeerovereenkomst, ondertekend door opleiding, het afstudeerbedrijf en de student zelf. De examencommissie beoordeelt de aanvraag van de student om te mogen afstuderen en benoemt twee examinatoren: de begeleidende docent en een tweede lezer.

Gedurende het afstudeerproject staat de student onder supervisie van een bedrijfsbegeleider. De begeleidende docent waakt over de uitvoerbaarheid van de opdracht en let erop dat alle competenties op het gewenste niveau aan bod komen. Tot studiejaar 2013-2014 werden voor het afstuderen nog de vijf competenties volgens het competentieprofiel uit 2006 gehanteerd. Met ingang van 2014-2015 wordt getoetst op de acht competenties van het profiel uit 2014. De begeleidende docent komt twee keer bij het bedrijf langs tijdens het afstuderen voor een coachingsgesprek; bij het tweede gesprek geeft hij een individuele beoordelingsprognose. Afhankelijk van die prognose worden eventueel aanvullende afspraken gemaakt. Andersom geven studenten in de afstudeerperiode twee keer op school een presentatie over hun voortgang aan hun medestudenten.

Ter afronding van het afstudeerproces dient de student het afstudeerverslag in. Dat verslag wordt gelezen door bedrijfsbegeleider, begeleidend docent, tweede lezer en een aan de afstudeercommissie toegevoegde extern gecommiteerde. De gecommiteerden zijn onafhankelijk en niet in dienst van Avans Hogeschool. Zij borgen de kwaliteit van het proces van de afstudeerbeoordeling; ze lezen het verslag en wonen de afstudeersessie bij.

Als de kwaliteit van het verslag zodanig is dat de afstudeersessie door kan gaan, bereidt de student een presentatie voor. De afstudeercommissie stelt vragen naar aanleiding van het verslag en de presentatie. Sinds januari 2014 geldt dat ook bij duo-afstuderen elke student een eigen deel van de presentatie verzorgt en daar ook op bevraagd en beoordeeld wordt.

Vervolgens voert de afstudeercommissie intern beraad om de eindbeoordeling van het afstudeerproject vast te stellen. Bij dat beraad hebben de bedrijfsbegeleider en extern gecommiteerde een adviserende rol. De extern gecommiteerde bewaakt bovendien de kwaliteit van beoordeling. Het cijfer wordt gebaseerd op behaalde competenties (60% van het cijfer), het afstudeerverslag (30%) en de presentatie en verdediging (10%). Om de competenties te kunnen beoordelen, vullen docentbegeleider en bedrijfsbegeleider vooraf ieder afzonderlijk het 'beoordelingsformulier afstudeercompetenties' in, dat vervolgens wordt besproken met de tweede lezer. Afstudeerverslag en presentatie en verdediging worden door de hele afstudeercommissie besproken en beoordeeld door de beide examinatoren.

Het panel heeft het afstudeerproces doorgenomen op papier en vervolgens besproken met recent afgestudeerden en examinatoren. Het panel is onder de indruk van de gedegen procedure en het zeer volledige beoordelingsformulier, dat ook consequent en consistent ingevuld wordt. Het panel juicht de keuze om bij duo-afstuderen studenten ook individueel op hun presentatie en verdediging te beoordelen, van harte toe. Wel merkte het panel dat niet alle studenten weten waarom de opleiding hen bij voorkeur in duo's laat afstuderen. Uit gesprekken met recent afgestudeerden bleek verder dat niet alle studenten een helder inzicht hadden gekregen in hun beoordeling. Het panel raadt de opleiding aan om dat in de toekomst beter te bewaken, vooral ook omdat het panel de eindbeoordeling opvat als een laatste leermoment voor afstudeerders.

In voorbereiding op het bezoek las het panel vier door de opleiding geselecteerde afstudeerwerken, aangevuld met een eigen selectie van elf afstudeerwerken. De selectie was evenredig gespreid over de gegeven eindcijfers en over de afstudeercohorten 2012-2013 en 2013-2014. Het panel stelde vast dat alle eindwerken blijken te geven van een (ruim) voldoende gerealiseerd eindniveau. De gekozen onderwerpen waren in alle gevallen relevant; de profilering ES of IA viel goed in de eindwerken te herkennen. De onderwerpen sloten ook goed aan bij actuele thema's in het werkveld. In sommige gevallen was de kwaliteit van verslaglegging niet sterk, maar bleek dat ook weer uit de beoordeling die door de opleiding gegeven was. Het panel vond in alle gevallen de gegeven beoordeling passend. Het viel het panel op dat ook bij duo-afstuderen studenten vrijwel altijd op hetzelfde eindcijfer uitkwamen, al was er wel variatie in de deelcijfers. Het panel acht dit verklaarbaar: studenten hebben de neiging om medestudenten met een vergelijkbaar niveau op te zoeken bij het afstuderen. Verder onderstreept de variatie in deelcijfers de observatie (onder standaard 2) dat studenten regelmatig complementaire teams vormen die hun wederzijdse kwaliteiten weten te benutten.

Het gerealiseerd eindniveau van studenten blijkt verder uit de aansluiting die zij weten te vinden op het beroepenveld waartoe zij zijn opgeleid. De afgestudeerden die het panel sprak, hadden inmiddels allemaal passend werk gevonden of waren aan een vervolgstudie begonnen. Ook de beide WARs lieten zich positief uit over de kwaliteit van afgestudeerden uit zowel de major IA als ES. 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 het systeem van toetsing zeer gedegen in elkaar zit. De opleiding hanteert een variatie aan toetsvormen die telkens goed aansluiten bij de beoogde leerdoelen van het betreffende studieonderdeel. De opleiding houdt het totaaloverzicht dankzij de *Competentiematrices ES & IA*. Toetsing heeft regelmatig de aandacht tijdens studiedagen van docenten. De beoordeling is transparant, ook als die betrekking heeft op individuele bijdragen aan groepswork. Studenten worden van tevoren goed geïnformeerd over de beoordelingscriteria van de verschillende studieonderdelen. Ze zijn tevreden met de feedback die ze ontvangen van docenten. Het panel waardeert de inzet van de opleiding om niveauverschillen en verschil in inzet binnen groepswork actief in kaart te brengen.

De Examencommissie en borgingscommissie borgen volgens het panel op adequate wijze de kwaliteit van toetsing en beoordeling. Aan die borging leveren ook alle docenten een bijdrage door elkaars toetsen te reviewen.

Het panel oordeelt ook positief over de vormgeving van het afstudeerproces. Dankzij de actieve begeleiding vanuit de opleiding zijn de afstudeerprojecten goed afgebakend en worden alle competenties op het juiste niveau afgedekt. Volgens het panel is ook de afstudeersessie mooi vormgegeven en garandeert zij een valide beoordeling. Het panel heeft speciale waardering voor het feit dat de opleiding erin slaagt om ook bij duo-afstuderen tot een valide beoordeling te komen. De variatie in deelcijfers in combinatie met de beperkte variatie in eindcijfers is wat het panel betreft een indicatie van het feit dat studenten in de afstudeerfase regelmatig complementaire teams vormen. Het panel vindt dat een fraaie voorbereiding op samenwerking in de beroepspraktijk.

Het panel stelt vast dat de vijftien eindwerken die het bestudeerd heeft, allemaal een (ruim) voldoende niveau hebben. Het panel kon zich ook in alle gevallen vinden in de gegeven eindcijfers. 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 consistent hoge kwaliteit laat zien in zowel haar systeem en borging van toetsing en beoordeling als in de manier waarop studenten begeleid en beoordeeld worden in de afstudeerfase. 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
1 Beoogde eindkwalificaties	Goed
2 Onderwijsleeromgeving	Voldoende
3 Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties	Goed

Overwegingen en conclusie

Het panel heeft vastgesteld dat de opleiding een onderscheidende profilering hanteert die ook goed past binnen het domein Elektrotechniek. Dit profiel wordt door een enthousiast en competent docententeam op zorgvuldige wijze vormgegeven in de onderwijsleeromgeving. Daarbinnen behoeven het wiskundeonderwijs en de lage propedeuserendementen nog wel enige verbetering. Het panel heeft veel vertrouwen in het vermogen van management en docenten om die verbetering op korte termijn te realiseren, mede omdat de opleiding zelf al diverse maatregelen genomen had toen het panel de opleiding bezocht. Het systeem van toetsing is prima op orde en de opleiding heeft op voorbeeldige wijze vormgegeven aan de borging van het gerealiseerd eindniveau – zeker gelet op de extra uitdaging die duo-afstudeerprojecten in dit opzicht met zich meebrengen. Uit de eindwerken en de positie van afgestudeerden op de arbeidsmarkt blijkt op overtuigende wijze dat de opleiding een passend eindniveau realiseert.

Het visitatiepanel beoordeelt de kwaliteit van de bestaande hbo-bacheloropleiding Elektrotechniek van Avans Hogeschool Den Bosch 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 adviseert om aanvullende maatregelen te nemen die het propedeuserendement kunnen versterken, zoals de organisatie van summerschools en vroegtijdige feedback op tussentijdse wiskundeopdrachten/toetsen.
- Het panel beveelt aan om in het wiskundeonderwijs te waarborgen dat studenten onderwijs ontvangen in de volgende basiselementen:
 - algemene rekenregels;
 - complexe getallen;
 - lineaire algebra;
 - Fourier- en Laplace-transformatie, z-transformatie;
 - lineaire differentiaalvergelijkingen (in het tijd- en frequentiedomein);
 - vector-matrixrekening;
 - machtreeksontwikkeling;
 - limietrekening;
 - numerieke methoden.
- Het panel adviseert de opleiding om docenten die graag een masteropleiding willen volgen daartoe zo snel mogelijk de gelegenheid te bieden.

Standaard 3

- Het panel raadt de opleiding aan om in de toekomst beter te bewaken dat alle studenten tijdens de afstudeersessie een helder inzicht krijgen in de beoordeling, vooral ook omdat het panel de eindbeoordeling opvat als een laatste leermoment voor afstudeerders.

5 Bijlagen

Bijlage 1: Eindkwalificaties van de opleiding

	Competentie	Niveau	Gedragsskenmerken
1	Analyseren	3	<ul style="list-style-type: none"> 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-technisch) eisen en dit vast kunnen leggen; e) Modelleren van een bestaand product, proces of dienst.
2	Ontwerpen	3	<ul style="list-style-type: none"> 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.
3	Realiseren	3	<ul style="list-style-type: none"> 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.
4	Beheren	2	<ul style="list-style-type: none"> a) Invoeren, testen, integreren en in bedrijf stellen 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.
5	Managen	2	<ul style="list-style-type: none"> 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.
6	Adviseren	1	<ul style="list-style-type: none"> 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.
7	Onderzoeken	2	<ul style="list-style-type: none"> 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;

	Competentie	Niveau	Gedragsskenmerken
			e) Op basis van de verkregen resultaten aanbevelingen te doen voor vervolgonderzoek.
8	Professionaliseren	2	<ul style="list-style-type: none"> 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.

Bijlage 2: Overzicht opleidingsprogramma

Lessentabellen algemeen (blok 1 en 2) en Embedded Systems (ES)

Eerste jaar - Blok 1 (MES01)

Cursuscode	Toetscode	Roostercode	Omschrijving	aanwezig	EC	1	2	3	4	5	6	7	beoordeling	min
Examenonderdeel Beroepsspecifiek														
IIWT-Matkund1	Project Lift					4								
		PROJLIFT-KO	Project Lift - Kickoff	Verplicht			2					1		
	PROJLIFT-IA	PROJLIFT-IA	Project Lift - Groepswerk (verslag + resultaat)	Verplicht	0,5	1	1						V	4
	PROJLIFT-ES	PROJLIFT-ES	Project Lift - Groepswerk (verslag + resultaat)	Verplicht	0,5			1	1				V	4
	PROJLIFT-IN	PROJLIFT-IN	Project Lift - Groepswerk (verslag + resultaat)	Verplicht	0,5					1	1		V	4
	PROJLIFT-AS	PROJLIFT-AS	Project Lift - Assessment	Verplicht	1		1				1		A	5,5
	PROJLIFT-IDV		Project Lift - Tentamen		0,5									T
Examenonderdeel Ondersteunende informatie														
IIN-PROG1	Programmeren 1					4								
	PROG1-PR	PROG1-TH	Programmeren 1 - theorie			1	1	1	1	1	1	1		
		PROG1-PR	Programmeren 1 - practicum	Verplicht		4	4	4	4	4	4	4		
		PROG1-AS	Programmeren 1 - toetsing		4									T
IIES-INLEK	Inleiding Elektrotechniek					2								
	INLEK-TH	INLEK-TH	Inleiding Elektrotechniek - theorie		1	2	2	2	2	2	2	2	T	5,5
	INLEK-PR	INLEK-PR	Inleiding Elektrotechniek - practicum	Verplicht	1		2				2		I	V
IIES-INLIA1	Inleiding Industriële Automatisering 1					2								
	INLIA1-TH	INLIA1-TH	Inleiding IA 1 - theorie		1	5x2 verspreid over 7 weken						T	5,5	
	INLIA1-WS	INLIA1-WS	Inleiding IA 1 - Edulab	Verplicht	1	Elke groep 4 uur Edulab						I	V	
IIEI-WSK1	Wiskunde 1					1,5								
	WSK1-TH	WSK1-H-TH	Wiskunde 1 (havo)				2	2	2	2	2	2	T	5,5
		WSK1-M-TH	Wiskunde 1 (mbo)				2x2	2x2	2x2	2x2	2x2	2x2		
			Niveautoets			2								
Examenonderdeel Algemene beroepsvaardigheden														
IIES-NED1	Nederlands 1					1								
	NED1	NED1	Nederlands 1 - verslag	Verplicht	2	2		2	2	2	2		I	V
IIES-ENG1	Engels 1					0								
	ENG1	ENG1	Engels 1	Verplicht	0	2	2	2	2	2	2	2		
IIES-ORI	Orientatie op opleiding					0								
	ORI	ORI	Introductie op opleiding	Verplicht	0	3								V
IIES-SLC1	Studieloopbaancoaching 1					0,5								
	SLC1-TH	SLC1-TH	Studieloopbaancoaching 1	Verplicht	0,5	1	1			1	1	1	I,V	V
Totaal EC						15								

Eerste jaar - Blok 2 (MES02)

Cursuscode	Toetscode	Roostercode	Omschrijving	aanwezig	EC	1	2	3	4	5	6	7	beoordeling	min	
Examenonderdeel Beroepsspecifiek															
IIES-PROJAV1	Project Autonome voertuigen					4									
		PROJAV-GR	Project Autonome voertuigen - Projectuur	Verplicht		2	1	1	1	1	1	1			
	PROJAV1-AS	PROJAV-AS	Project Autonome voertuigen - Assessment	Verplicht	1	2 dagdelen oplevering in week 9							A	5.5	
Examenonderdeel Ondersteunende informatie															
IIIN-PROG2	Programmeren 2					4									
	PROG2	PROG2TH	Programmeren 2 - theorie			1	1	1	1	1	1	1			
		PROG2PR	Programmeren 2 - practicum	Verplicht		4	4	4	4	4	4	4			
		PROG2ASS	Programmeren 2 - toetsing		4								A	5.5	
IIES-ELEK1	Elektronica 1					2									
	ELEK1-TH	ELEK1-TH	Elektronica 1 - theorie		1	2	2	2	2	2	2	2	T	5.5	
	ELEK1-PR	ELEK1-PR	Elektronica 1 - practicum	Verplicht	1			2		2			I	V	
IIES-INLIA2	Inleiding Industriële Automatisering 2					1									
	INLIA2-TH	INLIA2-TH	Inleiding IA 2 - theorie		0,5	1	1	1	1	1	1	1	T	5.5	
	INLIA2-PR	INLIA2-PR	Inleiding IA 2 - workshop	Verplicht	0,5		2		2		2		I	V	
IIES-MOOAD1	Mini-OOAD1					1									
	MOOAD1-TH	MOOAD1-TH	Mini-OOAD1 - theorie		0,5	1	1	1					T (pc)	5.5	
	MOOAD1-PR	MOOAD1-PR	Mini-OOAD1 - practicum	Verplicht	0,5	2	2	2					I	V	
IIEI-WSK2	Wiskunde 2					1,5									
	WSK2-TH	WSK2-H-TH	Wiskunde 2 (havo)		1,5	2	2	2	2	2	2	2	T	5.5	
		WSK2-M-TH	Wiskunde 2 (mbo)			2x2	2x2	2x2	2x2	2x2	2x2	2x2			
Examenonderdeel Algemene beroepsvaardigheden															
IIES-NED2	Nederlands 2					1									
	NED2	NED2	Nederlands 2 - vergaderen	Verplicht	2	2		2	2	2	2		I	V	
IIES-ENG2	Engels 2					0									
	ENG2	ENG2	Engels 2	Verplicht	0	2	2	2	2	2	2	2			
IIES-SLC2	Studieloopbaancoaching 2					0,5									
	SLC2-TH	SLC2-TH	Studieloopbaancoaching 2	Verplicht	0,5	1						1	I	V	
		SLC2-EX	Beroepsoriëntatie - excursie	Verplicht				4							
Totaal EC					15										

Eerste jaar - Blok 3 (MES03)

Cursuscode	Toetscode	Roostercode	Omschrijving	aanwezig	EC	1	2	3	4	5	6	7	beoordeling	min	
Examenonderdeel Beroepsspecifiek															
IIES-PROJSOL1	Project Solar tracker					6									
		PROJSOL-KL	Project Solar tracker - Projectuur	Verplicht		1		1		1		1			
	PROJSOL1-GR	PROJSOL-GR	Project Solar tracker - Tutor	Verplicht	2	1	1	1	1	1	1	1	V	5.5	
	PROJSOL1-PR	PROJSOL-PR	Project Solar tracker - Praktijk	Verplicht	2		4		4		4		I	5.5	
	PROJSOL1-AS	PROJSOL-AS	Project Solar tracker - Assessment	Verplicht	2								A	5.5	
Examenonderdeel Ondersteunende informatie															
IIES-ELEK2	Elektronica 2					3									
	ELEK2-TH	ELEK2-TH	Elektronica 2 - theorie		2	2	2	2	2	2	2	2	T	5.5	
	ELEK2-PR	ELEK2-PR	Elektronica 2 - practicum	Verplicht	1		2		2		2		I	V	
IIES-DIGT	Digitale techniek					3									
	DIGT-TH	DIGT-TH	Digitale techniek - theorie		2	2	2	2	2	2	2	2	T	5.5	
	DIGT-PR	DIGT-PR	Digitale techniek - practicum	Verplicht	1		2		2		2		I	V	
IIEI-WSK3	Wiskunde 3					1,5									
	WSK3-TH	WSK3-H-TH	Wiskunde 3		1,5	2	2	2	2	2	2	2	T	5.5	
Examenonderdeel Algemene beroepsvaardigheden															
IIES-NED3	Nederlands 3					1									
	NED3	NED3	Nederlands 3 - presenteren en rapport	Verplicht	1	2		2	2	2	2		I	V	
IIES-ENG3	Engels 3					0									
	ENG3	ENG3	Engels 3	Verplicht	0	2	2	2	2	2	2	2			
IIES-SLC3	Studieloopbaancoaching 3					0,5									
	SLC3-TH	SLC3-TH	Studieloopbaancoaching 3	Verplicht	0,5	1						1	I	V	
Totaal EC					15										

Eerste jaar - Blok 4 (MES04)

Cursuscode	Toetscode	Roostercode	Omschrijving	aanwezig	EC	1	2	3	4	5	6	7	beoordeling	min	
Examenonderdeel Beroepsspecifiek															
						Contacturen verdelen over 7 weken									
IIES-PROJMP351	Project MP3-speler					5									
	PROJMP351-GR	PROJMP3-GR	Project MP3-speler - Tutor	Verplicht	3	1+1	1	1	1	1	1		A	5,5	
	PROJMP351-IN	PROJMP3-IN	Project MP3-speler - Expert	Verplicht	2		1	1	1	1	1		I	5,5	
	PROJMP351-IN	PROJMP3-IN	Project MP3-speler - Expert	Verplicht	2		1	1	1	1	1		I	5,5	
Examenonderdeel Ondersteunende informatie															
IIES-MOOD2	OOAD					2									
	MOOAD2-TH	MOOAD2-TH	Mini-OOAD2 - theorie		1	1	1	1	1	1	1		T	5,5	
	MOOAD2-PR	MOOAD2-PR	Mini-OOAD2 - practicum	Verplicht	1	2	2	2	2	2	2		I	V	
IIES-AMP1	Versterkers					1									
	AMP1-TH	AMP-TH	Versterkers - theorie		0,5		2		2				T	5,5	
	AMP1-PR	AMP-PR	Versterkers - practicum	Verplicht	0,5			2		2			I	V	
IIES-INLINT	Inleiding Interfacetechniek					2									
	INLINT-TH	INLINT-TH	Inleiding Interfacetechniek - theorie		1	2	2	2	2	2	2		T	5,5	
	INLINT-PR	INLINT-PR	Inleiding Interfacetechniek - practicum	Verplicht	1		2	2	2	2	2		I	V	
IIES-PRJ	Projectfasering					1									
	PRJ-TH	PRJ-TH	Projectfasering	Verplicht	1	1	1	1	1				I	5,5	
IIEI-WSK4-1	Wiskunde 4					1,5									
	WSK4-1-TH	WSK4-H-TH	Wiskunde 4		1,5	2	2	2	2	2	2		T	5,5	
Examenonderdeel Algemene beroepsvaardigheden															
IIES-NED4	Nederlands 4					1									
	NED4	NED4	Nederlands 4 - samenwerken en interview	Verplicht	1	2		2	2	2	2		I	V	
IIES-ENG4	Engels 4					1									
	ENG4	ENG4	Engels 4	Verplicht	1	2	2	2	2	2	2		T	5,5	
IIES-SLC4	Studieloopbaancoaching 4					0,5									
	SLC4-TH	SLC4-TH	Studieloopbaancoaching 4	Verplicht	0,5	1						1	I	V	
		SLC4-EX	Beroepsorientatie - excursie	Verplicht				4							
Totaal EC						15									

Tweede jaar - Blok 5 (MES05)

Cursuscode	Toetscode	Roostercode	Omschrijving	aanwezig	EC	1	2	3	4	5	6	7	beoordeling	min	
Examenonderdeel Beroepsspecifiek															
IIES-PROJMC	Project Microcontrollers 1					5									
	PROJMC-IN	PROJMC-IN	Project Microcontrollers	Verplicht	5	2	2	2	2	2	2	2	A	5,5	
Examenonderdeel Ondersteunende informatie															
IIES-UC	Workshop microcontrollers					2									
	UC-PR	UC-PR	Workshop Microcontrollers	Verplicht	2	4	4	4	4				I	5,5	
IIEE-ELC3-2	Elektronica 3 (alleen ET)					2									
	ELC3-TH	ELC3-TH	Elektronica 3 - theorie		1	2	2	2	2	2	2		T	5,5	
	ELC3-PR	ELC3-PR	Elektronica 3 - practicum	Verplicht	1		2		2		2		I	V	
IIEE-PCB1	Printontwerp (alleen ET)					2									
	PCB1-IN	PCB1-IN	Printontwerp	Verplicht	2	6	6	6	6	6	6	6	I	5,5	
IIES-DB1	Databases 1 (alleen TI)					4									
	DB1-TH	DB1-TH	Databases 1 - theorie		1	2	2	2	2				T	5,5	
	DB1-PR	DB1-PR	Databases 1 - practicum	Verplicht	3	6	6	6	6				I	5,5	
IIES-CPROG	C-programmeren					2									
	CPROG-PR	CPROG-PR	C-programmeren	Verplicht	2	2	2	2	2	2	2	2	I	5,5	
Examenonderdeel Algemene beroepsvaardigheden															
IIES-NED5	Nederlands 5					1									
	NED5	NED5	Nederlands 5 - gesprekstechnieken en rapport	Verplicht	1	2		2	2	2	2		I	V	
IIES-ENG5	Engels 5					1									
	ENG5	ENG5	Engels 5	Verplicht	1	2	2	2	2	2	2	2	I	V	
IIES-SLC5	Studieloopbaancoaching 5					0									
	SLC5-TH	SLC5-TH	Studieloopbaancoaching 5		0		1								
Totaal EC						15									

Tweede jaar - Blok 6 (MES06)

Cursuscode	Toetscode	Roostercode	Omschrijving	aanwezig	EC	1	2	3	4	5	6	7	beoordeling	min	
Examenonderdeel Beroepsspecifiek															
IIES-PROJDOM	Project Domotica				Verplicht	6								A	5,5
	PROJDOM-GR	PROJDOM-GR	Project Domotica - Projectuur				2	1	1	1	1	1	1		
Examenonderdeel Ondersteunende informatie															
IIES-COMPINT	Computerarchitectuur (incl Interfacetechniek)				3								T	5,5	
	COMPINT-TH	COMPINT-TH	Computerarchitectuur			2	2	2	2	2	2	2			
IIES-NWINT	Netwerken & Internet				1								T (pc)	5,5	
	NWINT-TH	NWINT-TH	Netwerken & internet			1									
IIES-PHP	HTML & PHP (alleen TI)				3								I	5,5	
	PHP-PR	PHP-PR	HTML & PHP			3	3	3	3	3					
IIEE-ELC4-1	Elektronica 4 (alleen ET)				3								T	5,5	
	ELC4-1-TH	ELC4-1-TH	Elektronica 4 - theorie			2	2	2	2	2	2	2			
	ELC4-1-PR	ELC4-1-PR	Elektronica 4 - practicum			1	2	2		2					
Examenonderdeel Algemene beroepsvaardigheden															
IIES-NED6	Nederlands 6				1								I	V	
	NED6	NED6	Nederlands 6 - solliciteren			1	2	2	2	2	2	2			
IIES-ENG6	Engels 6				1								I	V	
	ENG6	ENG6	Engels 6			1	2	2	2	2	2	2			
IIES-SLC6	Studieloopbaancoaching 5				0										
	SLC6-TH	SLC6-TH	Studieloopbaancoaching 6			0	1								
Totaal EC					15										

Tweede jaar - Blok 7 (MES07)

Cursuscode	Toetscode	Roostercode	Omschrijving	aanwezig	EC	1	2	3	4	5	6	7	beoordeling	min	
Examenonderdeel Beroepsspecifiek															
IIES-PROJHSW1	Project HW/SW 1				Verplicht	2,5								A	5,5
	PROJHSW1-GR	PROJHSW1-GR	Groepswerk				0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
	PROJHSW1-IN	PROJHSW1-IN	Software engineering				2,5								
Examenonderdeel Ondersteunende informatie															
IIES-PROGH1	Programmeerbare hardware				3,5								I	V	
	PROGH1-PR	PROGH1-PR	Programmeerbare hardware - workshop			2	2	2	2	2	2	2			
	PROGH1-TH	PROGH1-TH	Programmeerbare hardware - theorie			2	2	2	1	1	1	1			
IIES-COMMTECH	Communicatietechniek (alleen ET)				2								T	5,5	
IIEE-ELC5-1	Elektronica 5 (alleen ET)				3								T	5,5	
	ELC5-1-TH	ELC5-1-TH	Elektronica 5 - theorie			2	2	2	2	2	2				
	ELC5-1-PR	ELC5-1-PR	Elektronica 5 - practicum			1	2	2		2					
IIES-OOAD3	OOAD3 (alleen TI)				2								I	5,5	
	OOAD3-WS	OOAD3-WS	OOAD 3 - ondersteuning voor project			2	2	2	2	2	2	2			
IIEE-CPP	C++ (alleen TI)				3								I	5,5	
	CPP-PR1	CPP-PR1	C++			1	2	2	2	2	2	2			
	CPP-PR2	CPP-PR2	C++			2									
Examenonderdeel Algemene beroepsvaardigheden															
IIES-ENG7	Engels 7				1								I	V	
	ENG7	ENG7	Engels 7 - writing reports 1			1	2	2	2	2	2	2			
IIEE-SVB1	Stagevoorbereiding 1				0,5								I	V	
	SVB1	SVB1	Stagevoorbereiding 1			0,5	3x2 uur over blok verspreid								
Totaal EC					15										

* Studenten die geen stage gaan lopen hoeven SVB1 niet te volgen. De student dient zelf de vrijstelling aan te vragen bij de docent van de module.

Tweede jaar - Blok 8 (MES08)

Cursuscode	Toetscode	Roostercode	Omschrijving	aanwezig	EC	1	2	3	4	5	6	7	beoordeling	min	
Examenonderdeel Beroepsspecifiek															
IIES-PROJHSW2						Contacturen verdelen over 7 weken							5,5		
Project HW/SW 2															5,5
	PROJHSW2-GR	PROJHSW2-GR	Groepswerk	Verplicht	3	1	1	1	1	1	1		A	5,5	
	PROJHSW2-IN	PROJHSW2-IN	Individueel		2,5								I	V	
Examenonderdeel Ondersteunende informatie															
IIES-SIGB0															3
Signaalbewerking															2
	SIGB0-TH	SIGB0-TH	Signaalbewerking - theorie		2	2	2	2	2	2	2		T	5,5	
	SIGB0-PR	SIGB0-PR	Signaalbewerking - practicum	Verplicht	1		2			2			I	V	
IIEE-FILT															3
Analoge filters (alleen ET)															2
	FILT-TH	FILT-TH	Analoge filters + complex rekenen		2	2	2	2	2	2			T	5,5	
	FILT-IN	FILT-IN	Analoge filters opdracht		1								I	V	
IIEE-EMR1															2
EMC & regelgeving (alleen ET)															2
	EMR1-TH	EMR1-TH	EMC & regelgeving		2	2	2	2	2	2	2		T	5,5	
IIEE-ALG															3
Datastructuren & algoritmen (alleen TI)															1,5
	ALG-TH	ALG-TH	Datastructuren & algoritmen - theorie		1,5				2	2	2		T	5,5	
	ALG-PR	ALG-PR	Datastructuren & algoritmen - pract	Verplicht	1,5	4	4	4	4				I	5,5	
IIEE-T-OS															2
Operating systems (alleen TI)															1
	T-OS-TH	T-OS-TH	Operating systems - theorie		1	2	2	2	2	2	2		T	5,5	
	T-OS-PR	T-OS-PR	Operating systems - practicum	Verplicht	1	2	2	2	2				I	5,5	
Examenonderdeel Algemene beroepsvaardigheden															
IIEE-ENG8															1
Engels 8															1
	ENG8	ENG8	Engels 8	Verplicht	1	2	2	2	2	2	2		I	V	
IIEE-SLC8															0
Studieloopbaancoaching 8															0
	SLC8-TH	SLC8-TH	Studieloopbaancoaching 5		0		1								
IIEE-SVB2															0,5
Stagevoorbereiding 2															0,5
	SVB2	SVB2	Stagevoorbereiding 2	Verplicht *	0,5	3x2 uur over blok verspreid							I	V	
Totaal EC															15

* Studenten die geen stage gaan lopen hoeven SVB2 niet te volgen. De student dient zelf de vrijstelling aan te vragen bij de docent van de module.

Derde jaar - Blok 9+10 - Stage

Cursuscode	Toetscode	Roostercode	Omschrijving	aanwezig	EC	1	2	3	4	5	6	7	beoordeling	min	
Examenonderdeel Stage															
IIEE-STAGE															30
	STAGE		Stage	Verplicht	30								I, Po	5,5	
Totaal EC															30

Derde jaar - Blok 11 - Minor Productontwikkeling (MES11PO)

Cursuscode	Toetscode	Roostercode	Omschrijving	aanwezig	EC	1	2	3	4	5	6	7	beoordeling	min	
Examenonderdeel Beroepsspecifiek															
IIES-PPROD1	Project Productontwikkeling 1					7									
	PPROD1-GR	PPROD1-GR	Project Productontwikkeling 1	Verplicht	7		2	1	1	1	1	1	A	5.5	
Examenonderdeel Ondersteunende informatie															
IIES-DSB1	Digitale signaalbewerking 1					2									
	DSB1-TH		Digitale signaalbewerking 1 - theorie		2		2	2	2	2	2	2	T (pc)	5.5	
	DSB1-PR		Digitale signaalbewerking 1 - practicum	Verplicht			1	1	1	1	1				
IJET-HWO	Hardware ontwikkeling (alleen ET)					3									
	HWO-TH	HWO-TH	Hardware ontwikkeling - gastcolleges	Verplicht	3		2	2	2	2	2		I	5.5	
IIIN-DRVO	Driverontwikkeling (alleen TI)					3									
	DRVO-PR	DRVO-PR	Driverontwikkeling workshop	Verplicht	3		2	2	2	2	2	2	I	5.5	
IIES-PGV1	Project-gerelateerd vak					1									
	PGV1-TH	PGV1-TH	Project-gerelateerd vak 1		1		2	2	2	2			I	5.5	
Examenonderdeel Algemene beroepsvaardigheden															
IIES-ENG11	Engels 11					1									
	ENG11	ENG11	Engels 11	Verplicht	1		2	2	2	2	2	2	I	V	
IIEI-VSR1	VSR1A		Vrije studieruimte*		0,25									5.5	
	VSR1B		Vrije studieruimte*		0,25									5.5	
	VSR1C		Vrije studieruimte*		0,25									5.5	
	VSR1D		Vrije studieruimte*		0,25									5.5	
Totaal EC						15									

* Studenten kunnen na goedkeuring van de coördinator Vrije Studieruimte bijvoorbeeld een cursus volgen bij een andere opleiding, bijspreektrainingen volgen, lid zijn van de opleidingscommissie, voorlichtingsactiviteiten verrichten, een opdracht uitvoeren voor de academie, etcetera.

Derde jaar - Blok 12 - Minor Productontwikkeling (MES12PO)

Cursuscode	Toetscode	Roostercode	Omschrijving	aanwezig	EC	1	2	3	4	5	6	7	beoordeling	min	
Examenonderdeel Beroepsspecifiek															
IIES-PPROD2	Project Productontwikkeling 2					5	Contracturen verdelen over 7 weken								
	PPROD2-GR	PPROD2-GR	Project Productontwikkeling 2		5		2	1	1	1	1	1	A	5.5	
Examenonderdeel Ondersteunende informatie															
IIES-DSB2	Digitale signaalbewerking 2					2									
	DSB2-TH	DSB2-TH	Digitale signaalbewerking 2 - theorie		2		2	2	2	2	2		T (pc)	5.5	
	DSB2-PR		Digitale signaalbewerking 2 - practicum				2	2	2	2	2				
IJET-ELC6-1	Elektronica 6 (alleen ET)					3									
	ELC6-1-TH	ELC6-TH	Elektronica 6 - theorie		2		2	2	2	2	2		T	5.5	
	ELC6-1-PR	ELC6-PR	Elektronica 6 - practicum	Verplicht	1			3		3			I	V	
IIIN-OOPA	OO-patronen (alleen TI)					3									
	OOPA-TH	OOPA-TH	OO-patronen - theorie		1,5		2	2	2	2	2		T	5.5	
	OOPA-PR	OOPA-PR	OO-patronen - practicum	Verplicht	1,5		2	2	2	2	2		I	5.5	
IIES-LINUX	Workshop Linux					2									
	LINUX-W5	LINUX-ET	Workshop Linux (alleen voor ET)	Verplicht	2		2	2	2	2	2			5.5	
		LINUX-TI	Workshop Linux (alleen voor TI)	Verplicht			2	2	2	2	2			5.5	
Examenonderdeel Algemene beroepsvaardigheden															
IIES-NED12	Nederlands 12					1									
	NED12	NED12	Nederlands 12 - rapporteren	Verplicht	1		2		2	2	2		I	V	
IIES-ENG12	Engels 11					1									
	ENG12	ENG12	Engels 12 - writing reports 2	Verplicht	1		2	2	2	2	2		I	V	
IIEI-VSR2	Vrije studieruimte					1									
	VSR2A		Vrije studieruimte*		0,25									5.5	
	VSR2B		Vrije studieruimte*		0,25									5.5	
	VSR2C		Vrije studieruimte*		0,25									5.5	
	VSR2D		Vrije studieruimte*		0,25									5.5	
Totaal EC						15									

* Studenten kunnen na goedkeuring van de coördinator Vrije Studieruimte bijvoorbeeld een cursus volgen bij een andere opleiding, bijspreektrainingen volgen, lid zijn van de opleidingscommissie, voorlichtingsactiviteiten verrichten, een opdracht uitvoeren voor de academie, etcetera.

Vierde jaar - Blok 13 - Minor digitale systemen (MES13DS)

Cursuscode	Toetscode	Roostercode	Omschrijving	aanwezig	EC	1	2	3	4	5	6	7	beoordeling	min	
Examenonderdeel Beroepsspecifiek															
IIES-PROJDIG1	Project Digitale systemen 1					4									
	PROJDIG1-GR	PROJDIG1-GR	Project digitale systemen	Verplicht	4	2	1	1	1			1	A	5,5	
IIES-PROJINT	Internationaal project					3									
	PROJINT-IN	PROJINT-IN	Internationaal project	Verplicht	3					36	36		I	5,5	
Examenonderdeel Ondersteunende informatie															
IIES-PROG2-1	Programmeerbare hardware 2					2									
	PROG2-1-PR	PROG2-1-PR	Programmeerbare hardware 2	Verplicht	2	2	2	2	2			2	I	5,5	
IIE-DBB	Digitale beeldbewerking					2									
	DBB-TH	DBB-TH	Digitale beeldbewerking - theorie		2	2	2	2	2			2	T (pc)	5,5	
		DBB-PR	Digitale beeldbewerking - practicum	Verplicht		2	2	2	2			2			
IIES-DREG1	Digitale regeltechniek 1					2									
	DREG1-TH	DREG1-TH	Digitale regeltechniek 1 - theorie		1	2	2	2	2			2	T	5,5	
	DREG1-PR	DREG1-PR	Digitale regeltechniek 1 - practicum	Verplicht	1	2	2	2	2			2	I	V	
IIES-SBREP	Digitale signaalbewerking (alleen verkort traject)					0									
		SBREP-TH	Digitale signaalbewerking - theorie		0	2	2								
		SBREP-PR	Digitale signaalbewerking - practicum		0	2	2								
IIES-COLL	Colloquium					1									
	COLL-TH	COLL-TH	Colloquium	Verplicht	1	2	2	2	2			2	I	5,5	
Examenonderdeel Algemene beroepsvaardigheden															
IIEEN-CS1	Capita selecta 1					1									
	CS1-IN	CS1	Capita selecta 1		1				1				I	5,5	
Totaal EC						15									

Vierde jaar - Blok 14 - Minor digitale systemen (MES14DS)

Cursuscode	Toetscode	Roostercode	Omschrijving	aanwezig	EC	1	2	3	4	5	6	7	beoordeling	min	
Examenonderdeel Beroepsspecifiek															
IIES-PROJDIG2-2	Project Digitale systemen 2					6									
	PROJDIG2-2-GR	PROJDIG2-2-GR	Project digitale systemen		6	2	2	2	2	2	2	2	A	5,5	
Examenonderdeel Ondersteunende informatie															
IIES-DREG2	Regeltechniek 2					3									
	DREG2-TH	DREG2-TH	Digitale Regeltechniek 2 - theorie		1,5	2	2	2	2	2	2	2	T (pc)	5,5	
	DREG2-PR	DREG2-PR	Digitale Regeltechniek 2 - practicum	Verplicht	1,5	2	2	2	2	2	2	2	I	V	
IIES-SEAC	Sensoren en actuatoren					3									
	SEAC-TH	SEAC-TH	Sensoren en actuatoren - theorie		2	2	2	2	2	2	2	2	T	5,5	
		SEAC-PR	Sensoren en actuatoren - practicum	Verplicht	1		2		2		2		I	V	
IIES-INFO	Informatietheorie					2									
	INFO-TH	INFO-TH	Informatietheorie		2	2	2	2	2	2	2	2	T	5,5	
Examenonderdeel Algemene beroepsvaardigheden															
IIEEN-CS2	Capita selecta 2					1									
	CS2-IN	CS2	Capita selecta 2		1	1							I	5,5	
Totaal EC						15									

Vierde jaar - Blok 15+16 - Afstuderen (groep MES8)

Cursuscode	Toetscode	Roostercode	Omschrijving	aanwezig	EC	1	2	3	4	5	6	7	beoordeling	min	
Examenonderdeel Afstuderen															
IIEEN-AFSTUD	Afstuderen					30									
	AFSTUD		Afstuderen	Verplicht	29								I, Po	5,5	
	AFCOL	AFCOL	Afstudeercolloquium	Verplicht	1	3x2 uur									
Totaal EC						30									

Lessentabellen Industriële Automatisering (IA)

Eerste jaar - Blok 3 (MIA3)

Cursuscode	Toetscode	Roostercode	Omschrijving	aanwezig	EC	1	2	3	4	5	6	7	beoordeling	min	
Examenonderdeel Beroepsspecifiek															
IIIA-PRDTX1	Project DeskTopXorter 1					5									5,5
	PRDTX1-PO	PRDTX1-PO	Kick-off en PL vergaderingen	Verplicht	5	1+1	1	1	1	1	1	1	A	5,5	
IIIA-EXPLC						1									
	EXPLC-TH	EXPLC-TH	GAMP, FDS, Regels PLC-programmeren en Industriële Bussystemen	Verplicht	1	2	2	2	2	2	2	2	I	5,5	
Examenonderdeel Ondersteunende informatie															
IIIA-PLC	PLC-programmeren					3									
	PLC-PR	PLC-PR	Workshop PLC-programmeren	Verplicht	3	2x4	2x4	2x4		4			I	5,5	
IIIA-VB	Visual Basic programmeren					2									
	VB-WS	VB-WS	Workshop	Verplicht	2	2	2	2	2	2	2	2	I	5,5	
IIIE-WSK3	Wiskunde 3					1,5									
	WSK3-TH	WSK3-H-TH	Wiskunde 3		1,5	2	2	2	2	2	2	2	T	5,5	
Examenonderdeel Algemene beroepsvaardigheden															
IIIA-ENG3 (extern)	Engels 3 (extern)					1									
	ENG3	ENG3	Engels 3	Verplicht	1	2	2	2	2	2	2	2	I,V	5,5	
IIIA-NED3	Nederlands 3					1									
	NED3	NED3	Nederlands 3	Verplicht	1	2		2	2	2	2		I,V	5,5	
IIIA-SLC3	Studieloopbaan coaching 3					0,5									
	SLC3-TH	SLC3-TH	Studieloopbaancoaching 3	Verplicht	0,5	1						1	I,V	V	
Totaal EC						15									

Eerste jaar - Blok 4 (MIA4)

Cursuscode	Toetscode	Roostercode	Omschrijving	aanwezig	EC	1	2	3	4	5	6	7	beoordeling	min	
Examenonderdeel Beroepsspecifiek															
IIIA-PRDTX2	Project DeskTopXorter 2					5									
	PRDTX2-PO	PRDTX2-PO	Kick-off en PL vergaderingen	Verplicht	5	1+1	1	1	1	1	1	1	A	5,5	
IIIA-EXHMI	Expert HMI-programmeren					0,5									
	EXHMI-TH	EXHMI-TH	Regels HMI-programmeren	Verplicht	0,5		2		2		2		I	5,5	
Examenonderdeel Ondersteunende informatie															
IIIA-HRV	Workshop HMI, Robotica en Vision					3									
	HRV-WS	HRV-WS	Workshop HMI, Robotica en Vision	Verplicht	3	4	4	4		4	4		I	5,5	
IIIA-PENM	Pneumatiek en Meettechniek					1,5									
	PENM-TH	PENM-TH	Theorie	Verplicht	1,5	2	2	2	2	2	2		I	5,5	
IIIA-AIO	Analoge IO					1									
	AIO-PR	AIO-PR	Practicum	Verplicht	1			4	4		4		I	5,5	
IIIE-WSK4-1	Wiskunde 4					1,5									
	WSK4-1-TH	WSK4-H-TH	Wiskunde 4		1,5	2	2	2	2	2	2	2	T	5,5	
Examenonderdeel Algemene beroepsvaardigheden															
IIIA-ENG4	Engels 4					1									
	ENG4	ENG4	Engels 4	Verplicht	1	2	2	2	2	2	2	2	T	5,5	
IIIA-NED4	Nederlands 4					1									
	NED4	NED4	Nederlands 4	Verplicht	1	2		2	2	2	2		I,V	5,5	
IIIA-SLC4	Studieloopbaan coaching 4					0,5									
	SLC4-TH	SLC4-TH	Studieloopbaancoaching 4	Verplicht	0,5	1						1	I,V	v	
Totaal EC						15									

Tweede jaar - Blok 5 (MIAS)

Cursuscode	Toetscode	Roostercode	Omschrijving	aanwezig	EC	1	2	3	4	5	6	7	beoordeling	min	
Examenonderdeel Beroepsspecifiek														5,5	
IIIA-PRTA	Project Technische Automatisering					5									
	PRTA-GR	PRTA1-GR	Groepsproduct	Verplicht	5	1+1	1	1	1	1	1	1	A	5,5	
IIIA-EXPLC2	Expert PLC-Programmeren 2					1									
	EXPLC2-TH	EXPLC2-TH	ProfiNet, Virtueel PC, EMC, Ind Netwerk	Verplicht	1	2	2	2	2	2	2	2	I	5,5	
Examenonderdeel Ondersteunende informatie														5,5	
IIIA-PLC2	PLC-Programmeren 2					2									
	PLC2-WS	PLC2-WS	Workshop SCL programmeren.	Verplicht	2	2x4	2x4	2x4		4			I	5,5	
IIIA-SOUML	Software Ontwerpen UML					3									
	SOUML-TH	SOUML-TH	Theorie		1,5	2	2	2	2	2	2	2	T	5,5	
	SOUML-PR	SOUML-PR	Practicum	Verplicht	1,5		2		2				I	5,5	
IIIA-DYNA	Dynamica					2									
	DYNA-TH	DYNA-TH	Theorie		2	2	2	2	2	2	2	2	T	5,5	
Examenonderdeel Algemene beroepsvaardigheden														5,5	
IIIA-ENG5	Engels 5					1									
	ENG5	ENG5	Engels 5	Verplicht	1	2	2	2	2	2	2	2	IV	5,5	
IIIA-NED5	Nederlands 5					1									
	NED5	NED5	Nederlands 5	Verplicht	1	2		2	2	2	2		IV	5,5	
IIIA-SLC5	Studieloopbaan coaching 5					0									
	SLC5-TH	SLC5-TH	Studieloopbaancoaching 5		0		1								
Totaal EC						15									

Tweede jaar - Blok 6 (MIA6)

Cursuscode	Toetscode	Roostercode	Omschrijving	aanwezig	EC	1	2	3	4	5	6	7	beoordeling	min	
Examenonderdeel Beroepsspecifiek														5,5	
IIIA-PRTA2-1	Project Technische Automatisering 2					5,5									
	PRTA2-GR	PRTA2-GR	Groepsproduct	Verplicht	3	1+1	1	1	1	1	1	1	A	5,5	
	PRTA2-IN	PRTA2-IN	Expert Project	Verplicht	2,5		2		2		2		A	V	
Examenonderdeel Ondersteunende informatie														5,5	
IIIA-IDATA	Industriële Datacommunicatie					3									
	IDATA-TH	IDATA-TH	Theorie		2	2	2	2	2	2	2	2	T	5,5	
	IDATA-PR	IDATA-PR	Practicum	Verplicht	1		2		2		2		I	5,5	
IIIA-ENT	ENERGIETECHNIEK					4,5									
	ENERTECH-TH	ENERTECH-TH	Theorie draaistroommotoren/elektrische inst.		1,5			2	2	2	2	2	T	5,5	
	ENERTECH-PR	ENERTECH-PR	Practicum draaistroommotoren	Verplicht	0,5			4					V	V	
Examenonderdeel Algemene beroepsvaardigheden														5,5	
IIIA-ENG6	Engels 6					1									
	ENG6	ENG6	Engels 6	Verplicht	1	2	2	2	2	2	2	2	IV	5,5	
IIIA-NED6	Nederlands 6					1									
	NED6	NED6	Nederlands 6	Verplicht	1	2		2	2	2	2		IV	5,5	
IIIA-SLC6	Studieloopbaan coaching 6					0									
	SLC6-TH	SLC6-TH	Studieloopbaancoaching 6		0		1								
Totaal EC						15									

Tweede jaar - Blok 7 (MIA7)

Cursuscode	Toetscode	Roostercode	Omschrijving	aanwezig	EC	1	2	3	4	5	6	7	beoordeling	min
Examenonderdeel Beroepsspecifiek														
IIIA-PRPROC1-1	Project Procesinstallatie					5,5								
	PRPROC1-PR	PRPROC1-PR	Expert proces	Verplicht	5,5	2	1	1	1	1	1	1	V, I	5,5
Examenonderdeel Ondersteunende informatie														
IIIA-TRGT1	Toegepaste regeltechniek 1					3								
	TRGT1-TH	TRGT1-TH	Theorie		2	2	2	2	2	2	2	2	T	5,5
	TRGT1-PS	TRGT1-PS	Practicum Matlab/simulink	Verplicht	0,5			2		2			I	
	TRGT1-PR	TRGT1-PR	Practicum praktische regeltechniek	Verplicht	0,5						4		V	
IIIA-PRS1B	Procestechiek 1B					2,5								
	PRS1B-TH	PRS1B-TH	Procestechiek 1 deel 2		1,5	2	2	2	2	2	2	2	T	5,5
	PRS1B-PR	PRS1B-PR	Practicum procestechiek 1 deel 2	Verplicht	1			4		4			V	V
IIIA-DACS	Data Acquisitie Systemen					2,5								
	DACS-TH	DACS-TH	Theorie	Verplicht	2	2	2	2	2	2	2	2	T	5,5
	DACS-PR	DACS-PR	Practicum	Verplicht	0,5					4			V	5,5
Examenonderdeel Algemene beroepsvaardigheden														
IIIA-ENG7	Engels 7 - Writing reports 1					1								
	ENG7	ENG7	Engels 7	Verplicht	1	2	2	2	2	2	2	2	LV	5,5
IIIA-SLC7	Studieloopbaan coaching 7					0								
	SLC7-TH	SLC7-TH	Studieloopbaancoaching 7		0		1							
IIIA-SVB1	Stagevoorbereiding 1					0,5								
	SVB1	SVB1	Stagevoorbereiding 1	Verplicht *	0,5	3x2 uur over blok verspreid						I	V	
Totaal EC						15								

* Studenten die geen stage gaan lopen hoeven SVB1 niet te volgen. De student dient zelf de vrijstelling aan te vragen bij de docent van de module.

Tweede jaar - Blok 8 (MIA8)

Cursuscode	Toetscode	Roostercode	Omschrijving	aanwezig	EC	1	2	3	4	5	6	7	beoordeling	min
Examenonderdeel Beroepsspecifiek														
IIIA-PRPROC2	Project Procesinstallatie					7,5								
	PRPROC2-PR	PRPROC2-PR	Expert procesinstallaties	Verplicht	4	2	1	1	1	1	1		V, I	5,5
	PRPROC2-IN	PRPROC2-IN	Expert procesautomatisering	Verplicht	3,5	1	1	1	1	1	1		V, I	5,5
Examenonderdeel Ondersteunende informatie														
IIIA-RGT2-3	Regeltechniek 2					1,5								
	RGT2-TH	REG2-TH	Theorie	Verplicht	1,5		2			2			T	5,5
IIIA-PRS1A	Procestechiek 1A					2,5								
	PRS1A-TH	PRS1A-TH	Procestechiek 1 deel 1		2	2	2	2	2	2	2		T	5,5
	PRS1A-PR	PRS1A-PR	Practicum procestechiek 1 deel 1	Verplicht	0,5			4		4			V	5,5
IIIA-SERVO	Servo-aandrijftechniek					2								
	SERVO-TH	SERVO-TH	Theorie	Verplicht	1	2	2	2				4	I	5,5
	SERVO-PR	SERVO-PR	Practicum	Verplicht	1				4	4	4		I	5,5
Examenonderdeel Algemene beroepsvaardigheden														
IIIA-ENG8	Engels 8					1								
	ENG8	ENG8	Engels 8	Verplicht	1	2	2	2	2	2	2	2	LV	5,5
IIIA-SLC8	Studieloopbaan coaching 8					0								
	SLC8-TH	SLC8-TH	Studieloopbaancoaching 8		0		1							
IIIA-SVB2	Stagevoorbereiding 2					0,5								
	SVB2	SVB2	Stagevoorbereiding 2	Verplicht *	0,5	3x2 uur over blok verspreid						I	V	
Totaal EC						15								

* Studenten die geen stage gaan lopen hoeven SVB1 niet te volgen. De student dient zelf de vrijstelling aan te vragen bij de docent van de module.

Derde jaar - Blok 9+10 - Stage (MIA9 + 10)

Cursuscode	Toetscode	Roostercode	Omschrijving	aanwezig	EC	1	2	3	4	5	6	7	beoordeling	min
Examenonderdeel Stage														
IIEN-STAGE	Stage					30								
	STAGE		Stage		30								I, Po	5,5
Totaal EC						30								

Derde jaar - blok 11 (MIA11)

Cursuscode	Toetscode	Roostercode	Omschrijving	aanwezig	EC	1	2	3	4	5	6	7	beoordeling	min	
Examenonderdeel Beroepsspecifiek															
IIIA-PR11	Project Industriële Informatica 1					7									
	PR11-GR	PR11-GR	Groepsproduct	Verplicht	1	2	2	2	2	2	2	2	A	5,5	
	PR11-IN	PR11-IN		Verplicht	6	2	2	2	2	2	2	2	A	5,5	
Examenonderdeel Ondersteunende informatie															
IIIA-DAB	Databases					2									
	DAB-TH	DAB-TH	Theorie		1	2	2	2	2				T	5,5	
	DAB-PR	DAB-PR	Practicum	Verplicht	1	3	3	3	3				I	5,5	
IIIA-IIFRA	Industriële Infrastructuur					2									
	IIFRA-WS	IIFRA-WS	Workshop	Verplicht	2		2			2			Po	5,5	
IIIA-MES1	MES 1 (ISA 95)					2									
	MES1-WS	MES1-WS	Workshop	Verplicht	2	2		2		2			Po	5,5	
Examenonderdeel Algemene beroepsvaardigheden															
IIIA-ENG11	Engels 11					1									
	ENG11	ENG11	Engels 11	Verplicht	1			2	2	2	2		I, V	5,5	
IIIEI-VSR1	Vrije Studieruimte					1									
	VSR1A		Vrije studieruimte*		0,25									5,5	
	VSR1B		Vrije studieruimte*		0,25									5,5	
	VSR1C		Vrije studieruimte*		0,25									5,5	
	VSR1D		Vrije studieruimte*		0,25									5,5	
Totaal EC						15									

* Studenten kunnen na goedkeuring van de coördinator Vrije Studieruimte bijvoorbeeld een cursus volgen bij een andere opleiding, bijspijkertainingen volgen, lid zijn van de opleidingscommissie, voorlichtingsactiviteiten verrichten, een opdracht uitvoeren voor de academie, etcetera.

Derde jaar - blok 12 (MIA12)

Cursuscode	Toetscode	Roostercode	Omschrijving	aanwezig	EC	1	2	3	4	5	6	7	beoordeling	min	
Examenonderdeel Beroepsspecifiek															
IIIA-PR12	Project Industriële Informatica 2					7									
	PR12-GR	PR12-GR	Groepsproduct	Verplicht	1	2	2	2	2	2	2	2	A	5,5	
	PR12-IN	PR12-IN		Verplicht	6	2	2	2	2	2	2	2	A	5,5	
Examenonderdeel Ondersteunende informatie															
IIIA-MES2	MES2					2									
	MES2-WS	MES2-WS	Workshop	Verplicht	2	2	2	2	2	2	2	2	Po	5,5	
IIIA-SITE-1	Simulatie technieken					3									
	SITE-WS	SITE-WS		Verplicht	3	2	2	2	2	2	2	2	Po	5,5	
Examenonderdeel Algemene beroepsvaardigheden															
IIIA-NED12	Nederlands 12					1									
	NED12	NED12	Nederlands 12	Verplicht	1	2		2	2	2	2		I	V	
IIIA-ENG12	Engels 12 - writing reports					1									
	ENG12	ENG12	Engles 12	Verplicht	1	2	2	2	2	2	2	2	I	V	
IIIEI-VSR2	Vrije Studieruimte					1									
	VSR2A		Vrije studieruimte*		0,25									5,5	
	VSR2B		Vrije studieruimte*		0,25									5,5	
	VSR2C		Vrije studieruimte*		0,25									5,5	
	VSR2D		Vrije studieruimte*		0,25									5,5	
Totaal EC						15									

* Studenten kunnen na goedkeuring van de coördinator Vrije Studieruimte bijvoorbeeld een cursus volgen bij een andere opleiding, bijspijkertainingen volgen, lid zijn van de opleidingscommissie, voorlichtingsactiviteiten verrichten, een opdracht uitvoeren voor de academie, etcetera.

Vierde jaar - Blok 15+16 - Afstuderen (MIA15 + 16)

Cursuscode	Toetscode	Roostercode	Omschrijving	aanwezig	EC	1	2	3	4	5	6	7	beoordeling	min	
Examenonderdeel Stage															
IIEN-AFSTUD	Afstuderen					30									
	AFSTUD		Afstuderen		30								I, V	5,5	
	AFCOL	AFCOL	Afstudeercolloquium			2 x 3 uur									
Totaal EC						30									

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
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 (IWEPAC), 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: woensdag 15 oktober 2014

Vorbereidingsmiddag

Tijdstip	Thema	Deelnemers
12.30 – 13.30	Ontvangst, lunch en voorbereiding	Panel
13.30 – 14.00	Presentatie van maximaal 20 minuten door opleiding waarin zij zich positioneert ten aanzien van gemaakte keuzes, stand van zaken en openstaande wensen & voornemens. Het panel kan toelichtende vragen stellen.	Panel / Presentatie wordt gegeven door: opleidingsmanagement
14.00 – 18.00	Vorbereiding en materiaalbestudering (tijdstip spreekuur en gelijktijdige rondleiding (30 min) in overleg, het panel splitst zich op)	Panel Medewerkers en studenten hebben geen gebruik gemaakt van het spreekuur.

Dag 2: donderdag 16 oktober 2014

Gespreksdag

Tijdstip	Thema	Deelnemers
8.30 – 9.15	Inhoud, gehele opleiding	Studenten propedeuse en hoofdfase Rob Keetels (jaar 1, mbo) David van Beek (jaar 1, havo) Lukas Puts (jaar 2, vwo) Tom van de Pol (jaar 2, mbo) Marceline Keser (jaar 3, mbo) Bram van Esch (jaar 3, vwo) Niek van der Straaten (jaar 4, mbo) Henk Giesbers (jaar 4, mbo)
9.30 – 10.15	Inhoud, gehele opleiding	Docenten: spreiding naar studiejaren, vakgebieden en speciale taken zoals SLB en lectoraat <ul style="list-style-type: none">- Dr. Ir. Xianning Liao- Judith Linders, BEd- Ir. Joan Schrasser- Ing. Peter van den Berg- Ing. Fritschal Terheijden- Ing. Jos van Weert

10.30 – 11.00	Inhoud, programma & toetsing	Studenten in afstudeerfase & alumni Jeroen Stelma (jaar 4, mbo) Loek van Zon (jaar 4, mbo) Maikel Verhoeven (alumni) Barry de Bruin (alumni) Bas van den Berg (alumni) Stijn Mattaar (alumni) Bart-Jan van den Berg (alumni) Marcel Kruse (alumni)
11.15 – 12.00	Inhoud, toetsing & afstuderen	Examinatoren: - Ing. Thijs van Vliet - Ing. Peter Kailuhu - Ing. Peter van den Berg
12.00 – 13.00	Overleg + lunch	Panel
13.00 – 13.30	Inhoud & aan inhoud gerelateerde processen: aansturing	Opleidingsmanagement - Drs. André Gehring, directeur AI&I - Drs. Ing. Martin Rodenburg, adjunct-directeur AI&I - Ir. Joan Schrasser, opleidingscoördinator
13.45 – 14.30	Inhoud & aan inhoud gerelateerde processen: borging	Curriculumcommissie, onderwijscommissie, opleidingscommissie, examencommissie, toetscommissie, werkveldcommissie. - Examencie & Opleidingscie: Ing. Thijs van Vliet - Opleidingscie: Toon Titulaer (student jaar 3, vwo) - Onderwijscommissie ET: Ing. Peter van den Berg Leden WAR: Hans van Wijk – Actemium Ronald van de Putte - AME
14.45 – 15.30	Eventuele extra gesprekken	
15.30 – 16.30	Beoordelingsoverleg panel	Panel
16.30 – 17.00	Laatste gesprek opleidingsmanagement en terugkoppeling bevindingen	Opleidingsmanagement, mogelijk aangevuld met enkele kerndocenten - Drs. André Gehring,

		<p>directeur AI&I</p> <ul style="list-style-type: none">- Drs. Ing. Martin Rodenburg, adjunct-directeur AI&I- Ir. Joan Schrasser, opleidingscoördinator
--	--	--

Bijlage 5: Bestudeerde documenten

Documentenlijst Elektrotechniek, Avans Hogeschool, Den Bosch
Afstudeerwerken, geselecteerd door opleiding
Afstudeerwerken, geselecteerd door panel NQA
Alumnibeleid AI&I (2011-2013)
Bachelor of Engineering, een competentiegerichte profielbeschrijving (2012)
Basisgegevens opleiding Avans Hogeschool, ET Den Bosch
Beleidskader Bacheloropleidingen en Associate-degree programma's (2012)
Beoordelingskader accreditatiestelsel
Blokkportages ET en IA, 2013-2014
Body of Knowledge and Skills Elektrotechniek (2014)
Brein & Lereren, een herijkte visie op onderwijs (2011)
Businessplan AI&I 2014
Competenties Elektrotechniek (2014)
Curriculumoverzicht Elektrotechniek, 2013-2014
Docentgegevens Elektrotechniek 2014
Documentenlijst Avans ET 's-Hertogenbosch
Handboek nieuwe medewerkers AI&I (2013)
Handleiding afstuderen Engineering 2013-2014
HBO-monitor 2013
Huishoudelijk reglement Borgingscommissie Engineering en TI (2014)
Internationaliseringsnota AI&I (2013)
Kader SLC 2013
Kaderregeling Examencommissies Avans Hogeschool (2012)
Keuzegids (2013)
Kritische Reflectie Elektrotechniek, Avans Hogeschool 's-Hertogenbosch
Kwaliteitsplan AI&I 2012-2015 (2014)
Landelijk Competentieprofiel Elektrotechniek (2014)
Literatuurlijst Elektrotechniek 2012-2013 en 2013-2014
Managementrapportages AI&I 2012-2013 en 2013-2014
Meting Aantrekkelijke Werkgever (2010 en 2012)
Modulebeschrijvingen Elektrotechniek 2013-2014
Notitie contacturen en docent-studentratio ET (2014)
NSE ET 2014
NVAO Adviesrapport instellingstoets kwaliteitszorg Avans Hogeschool, 30 mei 2013
OER Elektrotechniek 2013-2014 en 2014-2015
Onderzoeksbeleid AI&I 2013-2016 (2013)
Onderwijsconcept AI&I 2012-2013 en verder (2013)
Onderwijsvisie Avans Hogeschool (2013)
Opleidingsjaarplan ET (2014-2015)
Opleidingskader Elektrotechniek 2014
Organisatieplan AI&I 2013-2015 (2013)
Overzichtslijst met afstudeerwerken laatste twee jaren, ET en IA
Overzicht van contacten met het werkveld

Personeelsplan AI&I 2012-2014 (2012)
Professionaliseringsplan AI&I 2014 en doorkijk 2015 (2014)
Profiel van de Bachelor of Engineering (2006)
Projectplan Engels B2 AI&I (2012)
Rapportage Borgingscommissie: Elektrotechniek blok 1, 2013-2014
Samenstelling examencommissie ENG + TI
Samenstelling onderwijscommissie ENG / ES
Samenstelling opleidingscommissie ES
Samenstelling borgingscommissie ES
Stagehandleiding CMD, ICT en ENG 2013
Studiegids Elektrotechniek, met daarin de OER ET 2013-2014 en 2014-2015
SVC AI&I (2013)
Toetsbeleid AI&I (2013)
Verslagen examencommissie ENG + TI
Verslagen onderwijscommissie ENG
Verslagen opleidingscommissie ES

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.

Selectie opleiding:

Individueel

2042740

Duo

2042193 & 2043167

2044049 & 2042990

2027533 & 2043563

Selectie panel:

Individueel

2043659

2043502

2012438

2026014

2043147

2017765

Duo

2028671 & 2031961

2037159 & 2027066

2036992 & 2031106

2042139 & 2040427

2043673 & 2029994

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

Instelling: Avans Hogeschool, locatie Den Bosch

Visitatiedatum: 15 en 16 oktober 2014

Ondergetekende: ... *A. Geheing*

vertegenwoordigend het management van de genoemde opleiding,

in de functie van: ... *Directeur Academie voor Industrie en Informatica*.

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 blue ink, appearing to be 'A. Geheing', written over a horizontal line.

Datum:

8 sept 2014