

DE ONDERWIJSVISITATIE **Industriële wetenschappen (Bachelor) / Industriële wetenschappen Informatica (Bachelor-Master)**

Een evaluatie van de kwaliteit van de academische bacheloropleidingen
Industriële wetenschappen en de academische bachelor- en masteropleiding
Industriële wetenschappen: Informatica aan de Vlaamse universiteiten.

www.vluhr.be/kwaliteitszorg

Brussel - februari 2016

vluhr



**DE ONDERWIJSVISITATIE
INDUSTRIËLE WETENSCHAPPEN (BACHELOR) /
INDUSTRIËLE WETENSCHAPPEN INFORMATICA (BACHELOR-MASTER)**

Ravensteingalerij 27
1000 Brussel
T +32 (0)2 792 55 00
F +32 (0)2 211 41 99

Het rapport is elektronisch beschikbaar op www.vluhr.be/kwaliteitszorg

Wettelijk depot: D/2016/12.784/2

VOORWOORD VAN DE VOORZITTER VAN HET BESTUURSCOMITÉ KWALITEITSZORG

Voor u ligt het rapport van de visitatiecommissie IW Bachelor / IW Informatica. Deze visitatiecommissie brengt met dit rapport verslag uit over haar evaluatie van de Vlaamse academische bacheloropleidingen Industriële wetenschappen en de academische bachelor- en masteropleiding Industriële wetenschappen: Informatica. Daarbij geeft zij toelichting bij de oordelen en aanbevelingen die resulteren uit het kwaliteitsonderzoek dat zij heeft verricht bij de bezochte opleidingen. Dit initiatief kadert in de opdracht van de Vlaamse Universiteiten en Hogescholen Raad (VLUHR) betreffende de externe kwaliteitszorg in het Vlaamse hoger onderwijs.

Het visitatierapport is in de eerste plaats bedoeld voor de betrokken opleidingen. Daarnaast wil het rapport aan de maatschappij objectieve informatie verschaffen over de kwaliteit van de geëvalueerde opleidingen. Daarom is het visitatierapport ook op de webstek van de VLUHR publiek gemaakt.

Dit visitatierapport geeft een momentopname weer van de betrokken opleidingen en vertegenwoordigt daarmee slechts één fase in het proces van blijvende zorg voor onderwijskwaliteit. Immers, al na korte tijd kunnen de opleidingen gewijzigd zijn, al dan niet als reactie op de oordelen en aanbevelingen van de visitatiecommissie.

Graag dank ik namens het Bestuurscomité Kwaliteitszorg van de VLUHR de voorzitter en de leden van de visitatiecommissie voor de bestede tijd alsook voor de deskundigheid waarmee zij hun opdracht hebben uitgevoerd. De visitatie was ook enkel mogelijk dankzij de inzet van velen die binnen de opleidingen betrokken waren. Ook hen willen wij daarvoor onze erkentelijkheid betuigen.

Hopelijk ervaren elk van de opleidingen dit rapport als een kritische weerspiegeling van hun inspanningen en als een bijkomende stimulans om de kwaliteit van het onderwijs in hun opleiding te verbeteren.

Nik Heerens

Voorzitter Bestuurscomité Kwaliteitszorg

VOORWOORD VAN DE VOORZITTER VAN DE VISITATIECOMMISSIE

Vooreerst houdt de commissie eraan alle betrokkenen te bedanken voor hun inzet bij het visitatieproces. De voorbereiding van een visitatie brengt een grote hoeveelheid werk met zich mee voor zowel de opleidingsverantwoordelijken en onderwijsondersteuners, de docenten, de studenten, alsook de alumni en het beroepenveld. Ook de bezoeken en de gesprekken met de commissie vergen een belangrijke inspanning gezien deze bovenop de gewone activiteiten komen die gewoon verder lopen. Niettegenstaande het besluit om de visitaties in hun huidige vorm af te schaffen werd de commissie steeds ontvangen door een zeer gedreven ploeg van medewerkers die terecht fier zijn over hun opleiding.

Recent heeft de opleiding industriële wetenschappen een grote evolutie meegemaakt door de zogenaamde academisering en inkanteling. De commissie is van mening dat alle bezochte opleidingen hierin reeds een hele weg hebben afgelegd. De commissie is ook verheugd vast te stellen dat de opleiding zijn unieke plaats in het Vlaams onderwijslandschap heeft weten te behouden. De gesprekken met het beroepenveld bevestigen dit en onderlijnen het belang van deze opleiding naast de studie Ingenieurswetenschappen en aanverwante professionele bacheloropleidingen. De commissie hoopt dat de verschillende aanbevelingen de opleidingen zullen toelaten om zich in de toekomst nog sterker te profileren.

De commissie houdt er ook aan de VLUHR te bedanken voor de professionele ondersteuning van het ganse proces. Ten gevolge van de hervormingen van de VLUHR heeft deze visitatie meerdere secretarissen gekend. Lies Praet heeft alle voorbereidende werk voor haar rekening genomen en heeft alle bezoeken begeleid. Aljosja Van der Straeten heeft de commissie vervoegd vanaf het derde bezoek. Samen met Lies stond hij in voor de redactie van de rapporten. Ten slotte heeft Marleen Bronders het eindstadium van de rapportering op zich genomen. Hun inzet en expertise vormden een cruciale ondersteuning voor de commissie.

Ten slotte wil ik als voorzitter mijn medecommissieleden bedanken voor hun professionaliteit en toewijding. De kijk op de verschillende aspecten, elk vanuit onze eigen achtergrond, was zeer verrijkend. De collegiale samenwerking heeft er ook steeds voor gezorgd dat de opinie van de commissie in consensus kon worden verwoord.

Ann Nowé

Voorzitter visitatiecommissie

Voorwoord van de voorzitter van het Bestuurscomité Kwaliteitszorg	3
Voorwoord van de voorzitter van de visitatiecommissie	5

DEEL 1 ALGEMEEN DEEL

Hoofdstuk I	De onderwijsvisitatie Industriële wetenschappen (Bachelor) / Industriële wetenschappen Informatica (Bachelor-Master)	11
Hoofdstuk II	De Bachelor of Science in de Industriële Wetenschappen in vergelijkend perspectief	17
Hoofdstuk III	Tabel met scores	23

DEEL 2 OPLEIDINGSRAPPORTEN EN SAMENVATTINGEN

Hoofdstuk I	Universiteit Antwerpen Bachelor of Science in de Industriële wetenschappen	29
Hoofdstuk II	Katholieke Universiteit Leuven Bachelor of Science in de Industriële wetenschappen	53
Hoofdstuk III	Universiteit Hasselt – Katholieke Universiteit Leuven Bachelor of Science in de Industriële wetenschappen	81
Hoofdstuk IV	Universiteit Gent Bachelor of Science in de Industriële wetenschappen: Informatica	107
	Master of Science in de Industriële wetenschappen: Informatica	110

BIJLAGE

Personalia van de leden van de visitatiecommissie	133
--	-----

VERIFIEERBARE FEITEN¹

Algemeen

Hoofdstuk I Bezoekschema's

Per instelling

- Hoofdstuk II** Lijst met de opleidingsspecifieke leerresultaten in relatie tot de gevalideerde domeinspecifieke leerresultaten opgesteld volgens de handleiding van de VLUHR, indien beschikbaar, en/of in relatie tot de Vlaamse Kwalificatiestructuur
- Hoofdstuk III** Schematisch programmaoverzicht met vermelding van het aantal studiepunten per opleidingsonderdeel
- Hoofdstuk IV** Omvang van het ingezette personeel in VTE, ingedeeld naar categorie van aanstelling
- Hoofdstuk V** Instroomgegevens, doorstroomgegevens en totaal aantal studenten
- Hoofdstuk VI** De studieduur tot het behalen van het diploma per instromende cohorte en de gemiddelde studieduur per afstuderende cohorte
- Hoofdstuk VII** Overzicht van de belangrijkste activiteiten van de opleiding met betrekking tot internationalisering conform de visie van de opleiding, met minimaal de mobiliteit op basis van internationaal aanvaarde definities

¹ De verifieerbare feiten zijn terug te vinden op www.vluhr.be/kwaliteitszorg

DEEL 1

Algemeen deel

HOOFDSTUK I

De onderwijsvisitatie Industriële wetenschappen (Bachelor) / Industriële wetenschappen Informatica (Bachelor-Master)

1 INLEIDING

In dit rapport brengt de visitatiecommissie IW Bachelor / IW Informatica verslag uit van haar bevindingen over de academische bacheloropleidingen Industriële wetenschappen van de Universiteit Antwerpen, de Katholieke Universiteit Leuven en de Universiteit Hasselt (i.s.m. de Katholieke Universiteit Leuven) en de academische bachelor- en masteropleiding Industriële wetenschappen: Informatica van de Universiteit Gent die zij in het voorjaar 2015, in opdracht van de Vlaamse Universiteiten en Hogescholen Raad (VLUHR), heeft bezocht.

Dit initiatief kadert, conform de decretale opdracht, in de werkzaamheden van de VLUHR met betrekking tot de organisatie en uitvoering van de externe beoordelingen van het onderwijs aan de Vlaamse universiteiten, hogescholen en andere ambtshalve geregistreerde instellingen.

2 DE BETROKKEN OPLEIDINGEN

Ingevolge haar opdracht heeft de commissie de volgende instelling bezocht:

- van 2 t.e.m 3 maart 2015: Universiteit Antwerpen
 - Bachelor of Science in de Industriële wetenschappen

- van 10 t.e.m 11 maart 2015: Universiteit Gent
 - Bachelor of Science in de Industriële wetenschappen: Informatica
 - Master of Science in de Industriële wetenschappen: Informatica

- van 31 maart t.e.m. 3 april 2015: Katholieke Universiteit Leuven
 - Bachelor of Science in de Industriële wetenschappen
- van 12 maart t.e.m. 13 maart 2015: Universiteit Hasselt (i.s.m. Katholieke Universiteit Leuven)
 - Bachelor of Science in de Industriële wetenschappen

3 DE VISITATIECOMMISSIE

3.1 Samenstelling

De samenstelling van de visitatiecommissie IW Bachelor / IW Informatica werd bekrachtigd door het Bestuurscomité Kwaliteitszorg op 4 juli, 10 oktober en 11 december 2014. De samenstelling van de visitatiecommissie kreeg op 19 januari 2015 een positief advies van de NVAO. De commissie werd vervolgens door het Bestuurscomité Kwaliteitszorg van de VLUHR ingesteld bij besluit van 20 januari 2015.

De visitatiecommissie heeft de volgende samenstelling:

- Voorzitter
 - **Prof. dr. Ann Nowé**, hoogleraar Computerwetenschappen, Vrije Universiteit Brussel.
- Domeindeskundig lid
 - **Prof. em. ir. Eric Ceuterick**, em. hoogleraar Industriële Hogeschool De Nayer, vakgroep berekenen van constructies. Voormalig directeur Labo De Nayer (Materiaalonderzoek).
- Onderwijskundig lid
 - **Prof. dr. Lutgarde Buydens**, gewoon hoogleraar analytische chemie en vicedecaan onderwijs, Faculteit Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica, Radboud Universiteit Nijmegen.
- Toegevoegd domeindeskundig lid (*specifiek voor het bezoek aan en de beoordeling van de bachelor- en masteropleiding IW Informatica van de UGent*):
 - **Dhr. Mitch De Geest**, mede-stichter en CEO van de Citymesh NV. en nCentric Inc, oprichter Quest Computers.

- Studentleden
 - **Dhr. Daniel Choukroun**, student master IW (Chemie), Universiteit Antwerpen.
 - **Dhr. Jonas Vermeulen**, student master IW (Elektromechanica), Katholieke Universiteit Leuven.

De studentleden hebben niet deelgenomen aan het bezoek en de beoordeling van de eigen opleiding.

Daniel Choukroun heeft deelgenomen aan de bezoeken en beoordeling van de opleidingen van de Katholieke Universiteit Leuven en de Universiteit Hasselt (i.s.m. KU Leuven). Gezien zijn verbondenheid aan de Universiteit Antwerpen heeft hij noch deelgenomen aan het bezoek noch aan de beoordeling van de opleiding van de Universiteit Antwerpen.

Jonas Vermeulen heeft deelgenomen aan de bezoeken en beoordeling van de opleidingen van de Universiteit Antwerpen en de Universiteit Gent. Gezien zijn verbondenheid aan de Katholieke Universiteit Leuven heeft hij noch deelgenomen aan het bezoek noch aan de beoordeling van de opleiding van de Katholieke Universiteit Leuven.

Lies Praet, stafmedewerker kwaliteitszorg verbonden aan de Cel Kwaliteitszorg van de Vlaamse Universiteiten en Hogescholen Raad (tot 17 mei 2015), en Aljosja Van der Straeten, verbonden aan de Cel Kwaliteitszorg van de Vlaamse Universiteit en Hogescholen raad (tot 30 september 2015) traden op als projectbegeleider en secretaris van deze visitatie. Vanaf 1 oktober 2015 werd deze taak overgenomen door Marleen Bronders, coördinator kwaliteitszorg.

Voor korte curricula vitae van de commissieleden wordt verwezen naar bijlage 1.

3.2 Taakomschrijving

Van de visitatiecommissie wordt verwacht dat zij

- gemotiveerde en onderbouwde oordelen geeft over de opleiding aan de hand van het beoordelingskader.
- aanbevelingen formuleert om waar mogelijk te komen tot kwaliteitsverbetering, en
- wanneer van toepassing haar bevindingen over de verschillende opleidingen binnen eenzelfde cluster vergelijkenderwijs weergeeft.
- de bredere samenleving informeert over haar bevindingen.

3.3 Werkwijze

3.3.1 Voorbereiding

Ter voorbereiding van de visitatie werd aan de instellingen gevraagd een zelfevaluatierapport op te stellen. De Cel Kwaliteitszorg van de VLUHR heeft hiervoor een visitatieprotocol ter beschikking gesteld, waarin de verwachtingen ten aanzien van de inhoud van het zelfevaluatierapport uitgebreid zijn beschreven. Het zelfevaluatierapport volgt de opbouw van het accreditatiekader.

De commissie ontving de zelfevaluatierapporten enkele weken voor het eigenlijke bezoek, waardoor zij de gelegenheid kreeg de documenten vooraf zorgvuldig te bestuderen en elk bezoek grondig voor te bereiden. De commissieleden werden bovendien verzocht om per opleiding elk een tweetal afstudeerwerken grondig door te nemen vooraleer het bezoek plaatsvond.

De commissie hield haar installatievergadering op 25 februari 2015. Tijdens deze vergadering werden de commissieleden verder ingelicht over het visitatieproces en hebben zij zich concreet voorbereid op de af te leggen bezoeken. Bijzondere aandacht is besteed aan een eenduidige toepassing van het beoordelingskader en het visitatieprotocol. Verder werd het programma van de bezoeken opgesteld (*zie verifieerbare feiten*) en werd een eerste bespreking gewijd aan de zelfevaluatierapporten.

3.3.2 Bezoek aan de instelling

Tijdens het in situ bezoek aan de instelling heeft de commissie gesprekken kunnen voeren met de verschillende betrokkenen bij de opleidingen. Het bezoekschema voorzag gesprekken met de opleidingsverantwoordelijken, de studenten, de docenten, de alumni, het werkveld en de opleidingsgebonden ondersteuners. De gesprekken die de commissie heeft gevoerd, waren openhartig en verhelderend en vormden een goede aanvulling bij de lectuur van het zelfevaluatierapport.

Daarnaast werd steeds een bezoek aan de faciliteiten (inclusief bibliotheek, leslokalen en computerfaciliteiten) ingepland. Ten slotte was er een spreekuur waarop de commissie bijkomend leden van de opleiding kon uitnodigen of waarop personen op een vertrouwelijke wijze door de commissie konden worden gehoord.

Ook werd aan de instelling gevraagd – als een derde bron van informatie – om een aantal documenten ter inzage te leggen ten behoeve van de commissie. Tijdens het bezoek is voldoende tijd uitgetrokken om de commissie de gelegenheid te geven om deze documenten te bestuderen. De documenten die ter inzage van de commissie werden gelegd, waren: verslagen van overleg in relevante commissies/organen, een representatieve selectie van handboeken/studiemateriaal, indicaties van de competenties van het personeel, de toets- en evaluatieopgaven waarvan de commissie heeft aangegeven dat zij die tijdens het bezoek wenst in te kijken. Daar waar de commissie het noodzakelijk achtte heeft zij bijkomende informatie opgevraagd tijdens het bezoek om haar oordeel goed te kunnen onderbouwen.

Aan het einde van het bezoek werden, na intern beraad van de commissie, de voorlopige bevindingen mondeling aan de gevisiteerde opleiding(en) meegedeeld.

3.3.3 Rapportering

Als laatste stap in het visitatieproces heeft de visitatiecommissie per generieke kwaliteitswaarborg haar bevindingen, overwegingen, het oordeel en verbeteruggesties geformuleerd. Een overzicht van de verbeteruggesties die de commissie doet ten aanzien van de opleiding is achteraan bij het rapport opgenomen.

De opleidingsverantwoordelijken van de betrokken opleiding(en) werden in de gelegenheid gesteld om op het concept van het rapport te reageren alvorens de tekst ervan definitief werd vastgelegd.

HOOFDSTUK II

De opleidingen Bachelor of Science in de Industriële Wetenschappen in vergelijkend perspectief

In dit hoofdstuk geeft de commissie in vergelijkend perspectief een overzicht van haar bevindingen over de academische bacheloropleidingen Industriële Wetenschappen (IW) in Vlaanderen. Zij besteedt hierbij voornamelijk aandacht aan elementen die haar het meest in het oog zijn gesprongen of die zij belangrijk acht, en aan opvallende overeenkomsten dan wel verschillen tussen de instellingen. Per generieke kwaliteitswaarborg geeft de visitatiecommissie haar bevindingen weer en verwijst hierbij naar de toestand binnen de verschillende opleidingen. De wijze van voorstellen geeft de opleidingen de mogelijkheid zich, althans voor wat betreft de aangehaalde punten, ten opzichte van elkaar te positioneren. Het is geenszins de bedoeling van de commissie om de individuele rapporten van de opleidingen aan de verschillende instellingen in detail te herhalen, al zullen bepaalde delen uit dit rapport wel terugkomen in de opleidingsrapporten. Voor een volledige onderbouwing van de oordelen en de scores van de commissie, verwijst de commissie naar de opleidingsrapporten.

Alle hier betrokken opleidingen worden aangeboden door vier Vlaamse universiteiten: de Katholieke Universiteit Leuven (verder KU Leuven genoemd), de Universiteit Antwerpen (verder UAntwerpen genoemd), en een gezamenlijke opleiding van de UHasselt en de KU Leuven (verder UHasselt-KU Leuven genoemd) en de Universiteit Gent (verder UGent genoemd).

Alleen de bacheloropleidingen zijn opgenomen in onderhavig vergelijkend deel. Voor KU Leuven, UAntwerpen en UHasselt-KU Leuven betreft het de bachelor IW met respectievelijk 5, 4 en 6 afstudeerrichtingen, voor de UGent de bachelor IW Informatica. De master IW Informatica was eveneens betrokken bij de visitatie, maar wordt niet meegenomen in dit vergelijkend hoofdstuk.

Schematische weergave

	KU Leuven	UHasselt-KU Leuven	UAntwerpen	UGent: Informatica
afstudeerrichtingen				
bouwkunde	X	X	X	
chemie	X	X	X	
elektromechanica	X	X	X	
elektronica-ICT	X	X	X	nvt
kunststofverwerking	X			
nucleaire technologie		X		
verpakkingstechnologie		X		

De KU Leuven-opleidingen zijn gespreid over zes campussen in Vlaanderen. Op één locatie na kunnen studenten overal het gehele bachelorprogramma volgen, met dien verstande dat niet alle afstudeerrichtingen op elke locatie worden aangeboden. De onderwijsactiviteiten van de UHasselt-KU Leuven vinden plaats in Diepenbeek.

GENERIEKE KWALITEITSWAARBORG 1 - BEOOGD EINDNIVEAU

De commissie beoordeelt het beoogd eindniveau voor de UAntwerpen als voldoende en voor de KU Leuven, UHasselt-KU Leuven en UGent als goed.

Alle opleidingen hebben hun profiel uitgewerkt in een lijst van concrete, in aantal variërende **leerresultaten**. Deze leerresultaten zijn op hun beurt gegroepeerd in verschillende clusters, (competentie)gebieden of categorieën. De commissie heeft kunnen vaststellen dat de doelstellingen helder geformuleerd zijn en dat de uitwerking naar leerresultaten overal geslaagd is. Alle leerresultaten van alle opleidingen passen binnen het Vlaamse Kwalificatieraamwerk en zijn in lijn met het domeinspecifieke leerresultatenkader. De commissie stelde tevens vast dat alle opleidingsdoelstellingen

aansluiten bij de actuele eisen die in internationaal perspectief vanuit het vakgebied gesteld worden.

De commissie waardeert de manier waarop opleidingen het **beroepsprofiel** van de industrieel ingenieur hebben uitgewerkt. Deze visie sluit overal (nauw) aan bij de wensen van het beoogde werkveld. De **communicatie** van de leerdoelen mag in alle instellingen wel nog wat explicieter worden volgens de commissie.

De KU Leuven, UHasselt-KU Leuven en UGent hebben hun opleidingsdoelstellingen ook **internationaal gebenchmarkt**. De UAntwerpen dient hier meer aandacht aan te besteden.

GENERIEKE KWALITEITSWAARBORG 2 - ONDERWIJSPROCES

De commissie beoordeelt het onderwijsproces voor alle in de vergelijking betrokken opleidingen als voldoende.

Alle bachelorprogramma's omvatten 180 studiepunten. Ze hebben allemaal een gemeenschappelijke, polyvalente stam van 90 of (aan de UHasselt-KU Leuven) 91 studiepunten. Dit betekent doorgaans dat de eerste drie semesters besteed worden aan basisvorming en de laatste drie semesters aan domeinspecifieke specialisatie. Aan de UAntwerpen evenwel kiezen studenten al vanaf de eerste bachelorfase voor een afstudeerrichting.

Globaal stelt de commissie dat de opleidings specifieke leerresultaten overal adequaat worden afgedekt door de respectieve programma's. De **samenhang** van de programma's wordt geschraagd door leerlijnen. Wat de uitwerking daarvan betreft ziet de commissie wel nog werkpunten bij de UHasselt-KU Leuven. Ondanks onderliggende leerlijnen bestaat aan de UGent soms overlap tussen opleidingsonderdelen. Aan de KU Leuven is een systeem van leerlijnen opgesteld dat een grondige onderlinge afstemming van de verschillende opleidingsvarianten voorziet.

De commissie stelde vast dat alle opleidingen voldoende **onderzoeks- en werkveldgericht** zijn. Met name aan de UHasselt-KU Leuven prijst de commissie de diepgaande integratie van zowel industriële praktijk als onderzoek in het onderwijsprogramma. De UGent kan nog sterker inzetten op de onderzoeksleerlijn in de opleiding.

De commissie stelde vast dat alle opleidingen een **afsluitend werkstuk** programmeren ter bekroning van de bachelor. De kwaliteit en diepgang daarvan zijn wel variërend. Aan de UGent werd pas recent een bachelorproef ingevoerd; tot 2014–15 was er alleen een vakoverschrijdend project dat thematisch eerder beperkt bleef. Aan de KU Leuven is er een geïntegreerde opdracht, maar met grote verschillen inzake inhoud, uitvoering en gewicht tussen de opleidingsvarianten. De UA Antwerpen heeft een volwaardige bachelorproef waar ook in interdisciplinair en fase overschrijdende groepen kan aan gewerkt worden; specifiek voor de afstudeerrichting bouwkunde is de bachelorproef gekoppeld aan een bedrijfsstage. De commissie is globaal tevreden over de bachelorproef aan de UHasselt-KU Leuven maar stelde wel vast dat de invulling grondig uiteenloopt naargelang de afstudeerrichting.

De commissie trof overal een doordachte, evenwichtige verdeling van didactische **werkvormen** aan. De UHasselt-KU Leuven is wellicht de instelling die het minst hoorcolleges programmeert. Naast hoorcolleges zetten alle opleidingen bewust in op meer activerende werkvormen. Dit laatste betreft bijvoorbeeld werkcolleges, labosessies, practica en excursies.

De commissie vindt het **studiemateriaal** aan de UA Antwerpen volledig en actueel. Dat geldt ook voor de UGent, al mogen hier nog meer internationale (Engelstalige) naslagwerken gebruikt worden. Aan de UHasselt-KU Leuven dringt de commissie expliciet aan op meer (Engelstalige) standaardwerken. Aan de KU Leuven zag de commissie grote verschillen tussen opleidingsvarianten, waarbij soms gebruik gemaakt wordt van (Engelstalige) standaardwerken en soms quasi enkel van zelfgeschreven (soms verouderde) syllabi.

Wat de **instroombegeleiding** betreft stelde de commissie vast dat toekomstige studenten aan alle instellingen, voor de start van het programma, aan ijkingsstoetsen en/of zelftesten kunnen deelnemen. Ook bestaat er overal een aanbod van brugcursussen wiskunde in de zomer. Met name de UHasselt-KU Leuven steekt er inzake instroombegeleiding bovendien volgens de commissie, met bijvoorbeeld mentoren per groep studenten, extra colleges, collectieve 'attributiesessies' na examens en meer in het algemeen kleine lesgroepen en een laagdrempelige interactie. Vele van die faciliteiten zijn ook aanwezig bij de KU Leuven, met dien verstande dat dit heel vaak campusbepaald is. De UA Antwerpen werkt met een adequaat kleurensysteem om de doorstroom van studenten in kaart te brengen. Aan de UGent vraagt de commissie een meer proactieve

studiebegeleiding waarbij de opleiding de studenten zelf benadert in geval van studieproblemen.

Het **onderwijzend personeel** geeft in alle gevisiteerde opleidingen blijk van zowel onderwijskundige als vakinhoudelijke bekwaamheid. Alle instellingen bieden hun docenten een adequaat aanbod van didactische bijscholing. Globaal is de omkadering overal kwantitatief voldoende, al werd aan de KU Leuven wel een hoge werkdruk gesignaleerd.

Wat **internationalisering** betreft heeft de commissie vastgesteld dat uitgaande studentenmobiliteit veelal voorbehouden blijft voor masterstudenten. Wel wordt overal ingezet op internationalisation@home. Deze op zich interessante initiatieven moeten in de meeste gevallen verder uitgebouwd worden volgens de commissie. Een uitzondering hierop vormt de campus Groep T van de KU Leuven, waar een actief beleid gevoerd wordt rond internationalisering met bijvoorbeeld Engelstalige opleidingsvarianten en internationale studiereizen.

De commissie heeft vastgesteld dat de **onderwijsinfrastructuur** in alle instellingen en op alle locaties door de band genomen geschikt is.

De commissie heeft in alle instellingen vastgesteld dat er adequate structuren zijn om de **interne kwaliteitszorg** gestalte te geven. Opleidingen verzamelen informatie aan de hand van bevragingen en focusgesprekken. Aan de UGent, de UHasselt-KU Leuven en op sommige locaties van de KU Leuven is de inbreng van studenten in de kwaliteitsbewaking nog voor verbetering vatbaar. Uit aanbevelingen van vorige visitatierapporten zijn in alle instellingen concrete verbetermaatregelen gevolgd.

GENERIEKE KWALITEITSWAARBORG 3 - GEREALISEERDE EINDNIVEAU

De commissie beoordeelt het gerealiseerde eindniveau voor alle in de vergelijking betrokken opleidingen als voldoende.

De commissie heeft vastgesteld dat overal aan een **toetsbeleid** gewerkt wordt. Met name aan de UAntwerpen kan dit nu reeds efficiënt en valide genoemd worden. Aan de UGent komt het vier-ogen principe de kwaliteit van de toetsing ten goede en zal voor elk opleidingsonderdeel een toetsmatrix ingevoerd worden. Aan de KU Leuven zijn goede voorbeelden van scoreformulieren en verbeter sleutels aangetroffen, maar moet nog

een eengemaakt en campusoverschrijdend beleid tot stand komen. Ook aan de UHasselt-KU Leuven zag de commissie goede voorbeelden van verbeterleutels, al moet dit verder gesystemiseerd worden.

De validiteit, betrouwbaarheid en transparantie van de toetsing zijn overal gewaarborgd. Er wordt in alle opleidingen een voldoende variatie aan **evaluatievormen** gehanteerd. Het eerste jaar kent overal een overwicht aan schriftelijke examens, maar mondelinge examens nemen toe naarmate het curriculum vordert. In alle opleidingen is een duidelijk aandeel permanente evaluatie zichtbaar, bestaande uit bijvoorbeeld werkstukken, projectopdrachten of presentaties. Studenten worden overal op adequate manier geïnformeerd over de modaliteiten van de evaluatie. In de UHasselt-KU Leuven leggen studenten in de eerste opleidingsfase viermaal per jaar examens af, wat tijdige heroriëntering mogelijk maakt.

De visitatiecommissie las voor elke opleiding een steekproef van **bachelorproeven of eindwerken**. Ze is tevreden over het niveau van de bachelorproeven aan de UHasselt-KU Leuven, maar meent wel dat de quotering transparanter kan. Ook de bachelorproeven van het uitdagende programma aan de UAntwerpen zijn op niveau, al ontbreekt in de schriftelijke rapportering vaak een weldoordachte wetenschappelijke probleemstelling. Aan de KU Leuven varieert de evaluatie van de geïntegreerde opdracht te veel van opleidingsvariant tot opleidingsvariant, en is een vast scoreformulier aangewezen. De commissie kon nog geen bachelorproeven lezen aan de UGent daar deze pas in 2014–15 ingevoerd zijn. De vakoverschrijdende projecten uit de vorige jaren waren, met betrekking tot hun academisch gehalte, voor verbetering vatbaar.

De commissie stelt dat de cijfers qua **studierendement en drop-out** in de meeste gevallen binnen de verwachtingen van een academische bacheloropleiding liggen. Wel verdienen het studierendement en de doorstroom aan de UAntwerpen een meer grondige opvolging, en signaleert de commissie een beduidende vertraging voor de doorstroom aan de UGent. Opvallend bij de KU Leuven is dat drop-out en studierendement gevoelig kunnen verschillen naargelang de campus. De UHasselt-KU Leuven doet het goed inzake retentie van de studenten vanaf de tweede opleidingsfase.

De commissie is van oordeel dat alle opleidingen de beoogde leerresultaten bereiken. Ze stelde vast dat er een vlotte doorstroom is naar de aansluitende masteropleidingen en trof geen negatieve signalen aan omtrent de latere inzetbaarheid op de arbeidsmarkt.

HOOFDSTUK III

Tabel met scores

In de hierna volgende tabel wordt het oordeel van de commissie op de drie generieke kwaliteitswaarborgen uit het accreditatiekader weergegeven.

Per generieke kwaliteitswaarborg (GKW) wordt in de tabel aangegeven of de opleiding hier volgens de commissie onvoldoende, voldoende, goed of excellent scoort. De commissie geeft ook een eindoordeel over de kwaliteit van de opleiding als geheel aan de hand van dezelfde vierpuntenschaal.

In de opleidingsrapporten is inzichtelijk gemaakt hoe de commissie tot haar oordeel is gekomen. Het is dan ook duidelijk dat de scores in onderstaande tabel gelezen en geïnterpreteerd moeten worden in samenhang met de onderbouwing ervan in de opleidingsrapporten.

Verklaring van de scores op de generieke kwaliteitswaarborgen:

Voldoende (V)	De opleiding voldoet aan de basiskwaliteit
Goed (G)	De opleiding overstijgt systematisch de basiskwaliteit
Excellent (E)	De opleiding steekt ver uit boven de basiskwaliteit en geldt als een (inter)nationaal voorbeeld
Onvoldoende (O)	De generieke kwaliteitswaarborg is onvoldoende aanwezig

Regels voor het bepalen van de scores voor het eindoordeel:

Voldoende (V)	Het eindoordeel over een opleiding is 'voldoende' indien de opleiding aan alle generieke kwaliteitswaarborgen voldoet.
Goed (G)	Het eindoordeel over een opleiding is 'goed' indien daarenboven ten minste twee generieke kwaliteitswaarborgen als 'goed' worden beoordeeld, waaronder in elk geval de derde: gerealiseerd eindniveau.
Excellent (E)	Het eindoordeel over een opleiding is 'excellent' indien daarenboven ten minste twee generieke kwaliteitswaarborgen als 'excellent' worden beoordeeld, waaronder in elk geval de derde: gerealiseerd eindniveau.
Onvoldoende (O)	Het eindoordeel over een opleiding – of een opleidingsvariant – is 'onvoldoende' indien alle generieke kwaliteitswaarborgen als 'onvoldoende' worden beoordeeld.
Voldoende met beperkte geldigheidsduur (V')	Het eindoordeel over een opleiding – of een opleidingsvariant – is 'voldoende met beperkte geldigheidsduur', d.w.z. beperkter dan de accreditatietermijn, indien bij een eerste visitatie één of twee generieke kwaliteitswaarborgen als 'onvoldoende' worden beoordeeld.

	GKW 1 - Beoogd eindniveau	GKW 2 - Onderwijs- proces	GKW 3 - Gerealiseerd eindniveau	Eindoordeel
KU Leuven				
Bachelor IW *	G	V	V	V
UHasselt-KU Leuven				
Bachelor IW *	G	V	V	V
UAntwerpen				
Bachelor IW *	V	V	V	V
UGent				
Bachelor Informatica	G	V	V	V
Master Informatica	G	V	G	G

* De oordelen hebben betrekking op de opleiding met alle daaronder ressorterende afstudeerrichtingen

DEEL 2

Opleidingsrapporten

UNIVERSITEIT ANTWERPEN

Bachelor Industriële Wetenschappen

SAMENVATTING

Bachelor Industriële Wetenschappen Universiteit Antwerpen

Op 2-3 maart 2015 werd de bacheloropleiding Industriële Wetenschappen van de Universiteit Antwerpen, in het kader van een onderwijsvisitatie op haar kwaliteit geëvalueerd door een commissie van onafhankelijke experts. In deze samenvatting, die een momentopname weergeeft, worden de belangrijkste bevindingen van de commissie opgelijst.

Profilering

De opleiding maakt deel uit van de Faculteit Toegepaste Ingenieurswetenschappen van de Universiteit Antwerpen. Dit is een nieuwe faculteit, ontstaan op 1 oktober 2013 na de integratie van de opleidingen industriële wetenschappen van de Artesis Hogeschool Antwerpen en de Karel de Grote-Hogeschool.

De opleiding definieert de hedendaagse industrieel ingenieur als een Technology Expert, een Researcher, een Teamworker en een Citizen.

Er zijn vier afstudeerrichtingen: bouwkunde, chemie, elektromechanica en elektronica-ICT. Studenten kiezen van bij het begin van de opleiding een afstudeerrichting. Deze vroege keuze is uniek voor de opleidingen industriële wetenschappen in Vlaanderen.

Programma

De opleiding omvat 180 studiepunten, die in het modeltraject worden gespreid over drie opleidingsfasen van 60 studiepunten.

In een reeks algemene ingenieursvakken krijgen studenten de wetenschappelijke basis aangeleerd op het vlak van wiskunde, natuurwetenschappen en informatica. Die theoretische basis wordt aangevuld door een multidisciplinaire vorming waarbij de basisinzichten worden bijgebracht in de andere drie disciplines buiten de eigen afstudeerrichting. De opleiding biedt ook vier minors aan die de studenten de kans geven hun kennis enigszins te differentiëren.

Alle studenten schrijven een bachelorproef. Hiervoor kan zowel individueel als in groep gewerkt worden. Voor de studenten van de afstudeerrichting bouwkunde is de bachelorproef steeds gekoppeld aan een verplichte bedrijfsstage van zes weken.

Naast hoorcolleges krijgen studenten oefeningensessies, excursies, projectwerk en practica voorgeschoteld. Bij een aantal oefencolleges wordt verwacht dat de studenten de leerstof al via zelfstudie hebben voorbereid. Ook werken studenten binnen de projecten vaak in groepen, zodat ze leren werken in team.

Het gebruikte studiemateriaal is volledig en up-to-date.

Beoordeling en toetsing

Studenten leggen voornamelijk schriftelijke examens af, maar de mondelinge examens nemen toe naarmate het curriculum vordert. Er wordt afgewisseld tussen open vragen, multiple choice en oefeningen. Examens gaan doorgaans ook gepaard met permanente evaluatie aan de hand van tussentijdse testen, projectopdrachten, schriftelijke werkstukken, portfolio's en presentaties. De bachelorproef moet mondeling verdedigd worden.

Studenten worden via de studiegidsfiche en Blackboard ingelicht over de evaluatie.

Begeleiding en ondersteuning

De opleiding investeert in studiebegeleiding om de slaagkansen te verhogen. Studenten kunnen net voor de start van het academiejaar een cursus wiskunde volgen, die in twee weken de basiskennis opfrist. Tijdens de opleiding voorzien de docenten regelmatig tussentijdse testen en organiseren ze vragensessies waar nodig. Er wordt ook een kleurensysteem toegepast waarbij studenten na een minder succesvolle examenreeks gewaarschuwd worden met een oranje of rode kaart zodat zij tijdig hun tekorten kunnen bijspijkeren of zich heroriënteren.

Het contact met de docenten is laagdrempelig. De opleiding kan beroep doen op een voltijdse trajectbegeleider voor de opvolging van flexibele leertrajecten.

De onderwijsinfrastructuur ligt verspreid over twee campussen: in het centrum van Antwerpen en in Hoboken. De verplaatsingen tussen beide campussen zijn tijdrovend, maar op zich is de infrastructuur overal geschikt. In 2016–2017 zal de opleiding verhuizen naar één nieuw gebouw.

Slaagkansen en beroepsmogelijkheden

Het studierendement schommelt rond de 70% voor alle afstudeerrichtingen, hoewel chemie iets hoger ligt met 76%. Wat studieduur betreft behaalt gemiddeld 15% tot 25% een diploma in de voorziene drie jaar (ook hier scoort chemie iets beter). Een substantieel aandeel van de studenten doet er dus vier jaar of langer over om de opleiding af te ronden. Tegelijkertijd schommelt de drop-out rond de 50%, hoewel dit voor chemie lager is. Studierendement en doorstroom liggen daarmee onder de gemiddeldes (voor industriële wetenschappen) in Vlaanderen.

Nagenoeg alle studenten schakelen over naar een inhoudelijk aansluitende masteropleiding.

OPLEIDINGSRAPPORT

Academische bachelor of Science in de industriële wetenschappen Universiteit Antwerpen

Woord vooraf

Dit rapport behandelt de bachelor of Science in de industriële wetenschappen van de Universiteit Antwerpen. De visitatiecommissie bezocht deze opleiding van 2 tot 3 maart 2015.

De visitatiecommissie beoordeelt de opleiding aan de hand van de drie generieke kwaliteitswaarborgen uit het VLUHR-beoordelingskader. Dit kader is afgestemd op de accreditatievereisten zoals gehanteerd door de NVAO. Voor elke generieke kwaliteitswaarborg geeft de commissie een gewogen en gemotiveerd oordeel op een vierpuntenschaal: onvoldoende, voldoende, goed of excellent. Bij de beoordeling van de generieke kwaliteitswaarborgen betekent het concept 'basiskwaliteit' dat de generieke kwaliteitswaarborg aanwezig is en de opleiding – of een opleidingsvariant – voldoet aan de kwaliteit die in internationaal perspectief redelijkerwijs mag worden verwacht van een bachelor- of masteropleiding in het hoger onderwijs. De score voldoende wijst er op dat de opleiding voldoet aan de basiskwaliteit en een acceptabel niveau vertoont voor de generieke kwaliteitswaarborg. Indien de opleiding goed scoort dan overstijgt ze systematisch de basiskwaliteit voor de generieke kwaliteitswaarborg. Bij een score excellent steekt de opleiding ver uit boven de basiskwaliteit voor de generieke kwaliteitswaarborg en geldt ze hierbij als een (inter)nationaal voorbeeld. De score onvoldoende getuigt dan weer dat de generieke kwaliteitswaarborg onvoldoende aanwezig is.

De oordelen worden onderbouwd met feiten en analyses. De commissie heeft inzichtelijk gemaakt hoe zij tot haar oordeel is gekomen. De commissie geeft ook een eindoordeel over de kwaliteit van de opleiding als geheel aan de hand van dezelfde vierpuntenschaal. De oordelen en aanbevelingen hebben betrekking op de opleiding met alle daaronder ressorterende varianten, tenzij anders vermeld.

De commissie beoordeelt de kwaliteit van de opleiding zoals zij die heeft vastgesteld op het moment van het visitatiebezoek. De commissie heeft zich bij haar oordeel gebaseerd op het zelfevaluatie rapport en de informatie die voortkwam uit gesprekken met de opleidingsverantwoordelijken, lesgevers, studenten, alumni en verantwoordelijken op opleidingsniveau

voor interne kwaliteitszorg, internationalisering en studiebegeleiding. De commissie heeft ook het studiemateriaal, de afstudeerwerken en de examenvragen bestudeerd. Tevens is door de commissie een bezoek gebracht aan de opleidings specifieke faciliteiten, zoals de leslokalen en de bibliotheek.

Naast het oordeel formuleert de visitatiecommissie in het rapport aanbevelingen in het kader van het verbeterperspectief. Op die manier wenst de commissie bij te dragen aan de kwaliteitsverbetering van de opleiding. De aanbevelingen zijn opgenomen bij de respectieve generieke kwaliteitswaarborgen. Aan het eind van het rapport is een overzicht opgenomen van verbeter suggesties.

Situering van de opleiding

De academische bacheloropleiding industriële wetenschappen maakt deel uit van de Faculteit Toegepaste Ingenieurswetenschappen van de Universiteit Antwerpen. De nieuwe faculteit ontstond op 1 oktober 2013 na de integratie van de opleidingen industriële wetenschappen van de Artesis Hogeschool Antwerpen en de Karel de Grote-Hogeschool in de universiteit. De opleiding bestaat uit 180 studiepunten, die in het modeltraject worden gespreid over drie opleidingsfasen van 60 SP. Daarvan vormen 90 studiepunten de gemeenschappelijke stam. Studenten kiezen bij aanvang van de opleiding meteen ook uit vier mogelijke afstudeerrichtingen: bouwkunde, chemie, elektromechanica en elektronica-ICT. De opleiding telde in 2013–2014 776 studenten, waarvan 282 zich inschreven voor bouwkunde, 156 voor chemie, 233 voor elektromechanica en 105 voor elektronica-ICT. De onderwijsactiviteiten vinden plaats op twee campussen in Antwerpen: campus Hoboken en campus Paardenmarkt (in het stadscentrum).

De afstudeerrichtingen chemie, elektromechanica en elektronica-ICT werden aanvankelijk aangeboden aan zowel de Artesis Hogeschool als aan de Karel de Grote-Hogeschool, waardoor de respectievelijke programma's de afgelopen jaren gefusioneerd en hervormd zijn tot een nieuw gezamenlijk curriculum per afstudeerrichting. De afstudeerrichting bouwkunde werd enkel aan Artesis Hogeschool aangeboden, maar ook dat programma werd vernieuwd tijdens het fusieproces. De nieuwe curricula zijn ingevoerd in 2012–2013. Aangezien in 2014–2015 de derde bachelorfase van start is gegaan, zijn momenteel alle programma's van de eengemaakte opleiding volledig geïmplementeerd. De faculteit richt naast de bacheloropleiding

tevens vijf aansluitende masteropleidingen in: biochemie, bouwkunde, chemie, elektromechanica en elektronica-ICT.

Binnen de faculteit zijn een aantal organen tot leven geroepen. Naast de Faculteitsraad en het Bureau van de Faculteit is er een Onderwijscommissie, een Onderzoekscommissie en een Commissie Internationalisering. Ook zijn er enkele organen met een specifieke facultaire opdracht, zoals de examen- en fraudecommissie, de Facultaire Evaluatiecommissie, de Facultaire Selectiecommissie, de Commissie Academisch Personeel, de Cel voor Innovatie en Kwaliteitszorg van het Onderwijs (CIKO) en de Instantie Bijzondere Inschrijvingen en Studievoortgangsbewaking (IBIS).

Voor het onderzoek en onderwijs binnen de faculteit zijn er vier disciplines vastgelegd: bouwkunde, (bio)chemie, elektromechanica en elektronica-ICT. De verantwoordelijkheid voor de invulling van de opleidingsonderdelen en de begeleiding van stages en eindwerken ligt bij de vakgroepen.

Generieke kwaliteitswaarborg 1 - Beoogd eindniveau

De commissie beoordeelt het beoogd eindniveau van de opleiding als voldoende.

Startend vanuit de voormalige opleidingsprofielen binnen Artesis Hogeschool en Karel de Grote-Hogeschool, heeft de eengemaakte en geïntegreerde opleiding industriële wetenschappen aan de Universiteit Antwerpen haar **opleidingsspecifieke leerresultaten** (OLR) grondig herzien. Tegelijk kregen de speerpunten van de onderwijsvisie van de universiteit een vertaling: de competentiegerichtheid en student-gecentreerde aanpak staan nu meer centraal in het nieuwe opleidingsprofiel.

De **domeinspecifieke leerresultaten** (DLR) voor de opleiding bachelor of Science in de industriële wetenschappen werden gezamenlijk opgesteld door de vijf Vlaamse universiteiten en gevalideerd door de NVAO op 10 november 2014. Deze DLR, bestaande uit dertien generiek geformuleerde leerresultaten, sluiten qua oriëntering en niveau aan bij het Vlaams Kwalificatieraamwerk niveau 6: bachelor. Ze specificeren kennis, inzicht en vaardigheden inzake fundamentele wetenschappen, ingenieurstechnieken en algemene wetenschappelijke methodes. Ook aandacht voor economische, bedrijfskundige, ethische en duurzaamheidsaspecten van de ingenieurspraktijk zijn opgenomen in dit DLR-kader. Op basis van een matrix die de

DLR koppelt aan de OLR, heeft de commissie vastgesteld dat de bacheloropleiding haar eigen opleidingsspecifieke leerresultaten inhoudelijk en qua niveau correct heeft afgestemd op de domeinspecifieke leerresultaten.

De opleiding heeft bewust en doordacht haar beoogde leerresultaten binnen vier gebieden geformuleerd, rekening houdend met zowel academische verwachtingen op het vlak van onderzoeksattitude als de maatschappelijke noden. De opleiding definieert de hedendaagse industrieel ingenieur als een **Technology Expert**, een **Researcher**, een **Teamworker** en een **Citizen**. Elk leerresultatengebied is vervolgens verder uitgediept in concrete leerresultaten, die competentiegericht geformuleerd zijn. Binnen het gebied van Technology Expert heeft de opleiding nog een opsplitsing gemaakt per afstudeerrichting. De commissie kan zich vinden in de vier leerresultaatgebieden die een duidelijke structuur aan de onderliggende leerresultaten bieden en tegelijk de visie van de opleiding mee tot uiting brengen. De commissie heeft daarnaast begrepen dat de opleiding de leerresultaten nog eenduidiger wil formuleren en op een hoger niveau clusteren. De commissie bevestigt dat dat de functionaliteit van het opleidingsprofiel ten goede zou komen en moedigt die concretisering en clustering aan. Ze apprecieert dat de onderwijscommissie binnen de opleiding daarbij ook sterk de docenten betreft.

De commissie heeft tijdens het visitatiebezoek gemerkt dat de opbouw aan de hand van vier kernkwaliteiten zeer inzichtelijk en herkenbaar is voor de studenten. De studenten gaven aan dat zij bij de start van de lessen doorgaans een toelichting krijgen over de beoogde leerresultaten en dat ze per opleidingsonderdeel de ECTS-fiche kunnen raadplegen op de digitale leeromgeving. De commissie oordeelt dat het opleidingsprofiel het voor de studenten duidelijk maakt wat er van hen wordt verwacht, maar dat ze er nog vaker bewust mee in contact mogen komen tijdens hun opleiding.

Doorheen het academiseringsproces werd en wordt de positie van de industrieel ingenieur ten opzichte van de burgerlijk ingenieur bewaakt. Gezien zowel de opleiding als de industrie veel belang hechten aan het voortbestaan van het typische profiel van de industrieel ingenieur, raadt de commissie de opleiding aan om ook het werkveld nog actiever te betrekken in het uitdenken en het actualiseren van het beoogd eindniveau. De commissie vindt het alvast positief dat de opleiding het **werkveld** en haar alumni geconsulteerd heeft via een bijeenkomst van Resonantieraden. Elke afstudeerrichting stelt daarvoor een groep van acht tot tien externe actoren samen. In 2014 werd daarnaast een gemeenschappelijke Resonantieraad

met de verschillende afstudeerrichtingen georganiseerd. De commissie beveelt de opleiding aan om de dynamiek binnen de resonantieraden verder te stimuleren door de raden eerder een participatief dan een adviserend karakter te geven.

In het kader van de evoluties en hervormingen is het volgens de commissie belangrijk om in de toekomst een **internationale benchmarkoefening** uit te voeren, zodat de opleiding haar beoogd eindniveau kan vergelijken met dat van andere gelijkaardige opleidingen. De commissie heeft vastgesteld dat de opleiding in het kader van internationaliseringsactiviteiten al verschillende buitenlandse partners heeft en moedigt de opleiding aan om die contacten te benutten voor een benchmark. Tevens ziet de commissie nog opportuniteiten voor de opleiding in een intensere samenwerking met andere faculteiten van de universiteit in functie van de visieontwikkeling en het verdere academiseringsproces.

Globaal genomen vindt de commissie dat de bacheloropleiding voldoet aan de criteria omtrent het beoogd eindniveau. De opleidings specifieke leerresultaten bevinden zich op het niveau en de oriëntatie van een academische bachelor en stroken met de Vlaamse gevalideerde domein-specifieke leerresultatenkader. De afstemming met de eisen vanuit het beroepenveld kan nog actiever worden ingevuld en benut, maar er is volgens de commissie zeker voldoende dialoog tussen het werkveld en de opleiding.

Generieke kwaliteitswaarborg 2 - Onderwijsproces

De commissie beoordeelt het onderwijsproces van de opleiding als voldoende.

De commissie heeft gemerkt dat de opleiding en de verschillende onderliggende afstudeerrichtingen de laatste jaren zichtbaar een proces hebben afgelegd inzake academisering. Dat proces is nog niet afgerond. Toch vindt de commissie het alvast positief dat de huidige opleiding op korte tijd vanuit de voormalige hogescholen tot een nieuw geïntegreerd geheel is gegroeid. De integratie in de universiteit is daarbij relatief vlot verlopen en dat mede dankzij de begeleiding van de ondersteunende diensten.

Sinds 2012–2013 heeft de gefusioneerde opleiding, op basis van de herwerkte leerresultaten, de nieuwe curricula gradueel per opleidingsfase

ingevoerd. Vanaf 2014–2015 volgen voor het eerst studenten uit alle opleidingsfasen het vernieuwde programma. De commissie heeft op basis van de congruentietabellen vastgesteld dat het opleidingsconcept en de beoogde leerresultaten consequent vertaald worden in het onderwijsprogramma en in de ECTS-fiches per opleidingsonderdeel. De rollen Technology expert, Researcher, Teamworker en Citizen zijn terug te vinden in de vormgeving van het programma. De commissie zag tijdens de visitatie ook een groeiende gedragenheid van het competentieprofiel en het programma op het niveau van de vakgroepen en bij de individuele docenten.

In 2010 werd voor alle bacheloropleidingen industriële wetenschappen in Vlaanderen beslist dat elk opleidingsprogramma een **gemeenschappelijke stam** (polyvalente basis) van 90 ECTS moest bevatten. Dit opleidingspakket bestaat in Antwerpen uit algemene ingenieurswetenschappen (27 ECTS), de multidisciplinaire vorming (24 ECTS), een minor (18 ECTS), de onderzoeksleerlijn (18 ECTS) en het opleidingsonderdeel 'Levensbeschouwing' (3 ECTS). Binnen de gemeenschappelijke basis heeft de opleiding in Antwerpen een pakket samengesteld dat de overkoepelende opleidingsonderdelen aanbiedt die elke afstudeerrichting nodig heeft. In de **algemene ingenieursvakken** krijgen studenten de wetenschappelijke basis aangeleerd op het vlak van wiskunde (analyse, algebra en meetkunde), natuurwetenschappen (elektrotechniek, materiaalkunde en thermodynamica) en informatica (programmeren). Die theoretische basis wordt aangevuld door een **multidisciplinaire vorming** waarbij de studenten de basisinzichten worden bijgebracht in de andere drie disciplines buiten hun eigen afstudeerrichting. De multidisciplinaire vorming vertrekt vaak vanuit cases en toepassingen die de link leggen tussen de gekozen afstudeerrichting en de andere expertises. De commissie ondersteunt het multidisciplinaire concept en moedigt de opleiding aan om nog meer met concrete toepassingen te werken in de lessen en in het cursusmateriaal. De opleiding biedt ook vier **minors** (18 ECTS) aan, die de studenten de kans geven hun kennis enigszins te differentiëren. Drie van de vier minors combineren Bedrijfskunde met Frans of Engels, met Productontwikkeling of met Kwaliteit en veiligheid. De vierde minor, The Company, integreert bedrijfskunde en ondernemerschap. De commissie waardeert het aanbod van de vier minors in de bacheloropleiding.

Daarnaast zet het huidige programma sterker in op de **onderzoeksleerlijn**, die opgebouwd wordt aan de hand van de opleidingsonderdelen Statistiek, Wetenschappelijk project en de Bachelorproef. De commissie heeft gecon-

stateerd dat de studenten doorheen het curriculum voldoende in contact komen met onderzoeksprojecten van hun docenten of hun bachelorproefbegeleiders. Uit het gesprek met de studenten kwam naar voren dat verschillende docenten informatie over actuele onderzoeksprojecten in de labo's demonstreren of in hun lessen verwerken. Ook vanuit de onderzoeksgroepen worden af en toe gastcolleges georganiseerd om lopend onderzoek toe te lichten. Globaal genomen bevat het programma volgens de commissie dan ook een duidelijke leerlijn, die doorheen de bachelorjaren tot in de master doorgetrokken wordt. In dat kader moedigt de commissie sterk de plannen van de opleiding aan om binnen Statistiek de studenten meer inzicht te geven in de principes van experimenteel ontwerp en het gebruik van multivariate analyse. De aandacht daarvoor is momenteel nog eerder beperkt (met uitzondering van de afstudeerrichting chemie), al stelt de opleiding dat ze momenteel onderzoekt hoe dit in het bestaande opleidingsonderdeel 'Statistiek' kan worden opgenomen. De studenten zullen daar zeker baat bij hebben, mede voor de uitwerking van hun bachelorproef.

De **bachelorproef** bestaat voor drie van de vier afstudeerrichtingen uit een literatuurstudie, een onderzoeksgedeelte, een schriftelijk werkstuk en een presentatie. De onderwerpen daarvoor komen ofwel van onderzoeksgroepen binnen de universiteit ofwel van bedrijven en organisaties en worden gescreend door de afstudeerrichting. Studenten kunnen ook in groep aan een bachelorproef werken. In functie van het onderwerp kiezen de studenten een promotor, die hen begeleidt doorheen het hele proces. De commissie vindt het een waardevol opzet dat de bachelorstudenten voor hun bachelorproef ook de mogelijkheid krijgen om samen te werken met masterproefstudenten. Zo leveren sommige bachelorstudenten een bijdrage aan een afgebakend onderdeel van de masterproeven of ander lopend onderzoek. Wie anderzijds een bachelorproef kiest in de context van een bedrijf en daar een externe promotor heeft, krijgt daarnaast begeleiding van een interne promotor. Hoewel de begeleiding goed wordt georganiseerd, zou de verwevenheid tussen onderzoek en onderwijs volgens de commissie nog versterkt kunnen worden door de studenten gericht voor te bereiden op eigen onderzoeksopdrachten en in het bijzonder op de bachelorproef. Met name de schriftelijke rapportering is volgens de commissie nog een werkpunt. Zo is er binnen het programma meer aandacht nodig voor het formuleren van een duidelijke probleemstelling en de daaruit volgende methodiek. Na inzage in de richtlijnenbundel voor de bachelorproef, raadt ze de opleiding aan om daarin ook meer richtlijnen over wetenschappelijke verslaggeving op te nemen. Voor de studenten bin-

nen de afstudeerrichting bouwkunde is de bachelorproef steeds gekoppeld aan een verplichte bedrijfsstage van zes weken. Onder begeleiding van een interne en externe promotor voeren zij individueel een aantal concrete opdrachten uit rond planning en kostprijsberekening, zorgsystemen en technische uitvoeringsaspecten. De commissie erkent de relevantie van een professioneel gerichte stage voor de studenten bouwkunde en is tevreden over de diepgang van de bijgaande opdrachten.

De studenten kiezen reeds bij aanvang van de opleiding voor een van de vier **afstudeerrichtingen: bouwkunde, chemie, elektromechanica en elektronica-ICT**. Elke afstudeerrichting hangt vast aan een aantal vakgroepen en de daaronder gedefinieerde veldomains. Binnen de gekozen afstudeerrichting (90 ECTS) leren de studenten al vanaf de eerste bachelorfase hun discipline kennen. De studenten chemie kunnen nog verder specialiseren door te opteren voor hetzij chemie (15 ECTS), hetzij biochemie (15 ECTS). De vroege keuze voor de afstudeerrichting vanaf de eerste bachelorfase is uniek voor de opleidingen industriële wetenschappen in Vlaanderen. Tijdens de visitatiegesprekken heeft de commissie gemerkt dat alle betrokkenen dat als een pluspunt beschouwen. De commissie ziet eveneens in dat de vroege selectie van een afstudeerrichting in latere opleidingsfasen de gerichte specialisatie en verdieping kan bevorderen.

De commissie is tevreden over de samenhang in het programma, dat vanuit de afstudeerrichtingen een logische opbouw garandeert voor de studenten. Enkel de koppeling tussen de gemeenschappelijke stam en de opleidingsonderdelen binnen de afstudeerrichtingen, de verweving tussen beide verticale trajecten, kan in de ogen van de commissie nog worden versterkt.

Na inzage van het ter beschikking gestelde **studiemateriaal**, noemt de commissie de syllabi volledig en actueel. Voor de algemene theorievakken uit de gemeenschappelijke stam raadt de commissie de opleiding aan om de syllabi nog meer te onderbouwen vanuit concrete casussen, hetzij vakspecifiek, hetzij interdisciplinair. Bijvoorbeeld het cursusmateriaal voor Wiskunde kan nog toepassingsgerichter uitgewerkt worden. Voor de opleidingsonderdelen binnen elektronica-ICT zijn de studenten erg tevreden over het aandeel Engels in hun lessen. De commissie stelt dat voor alle afstudeerrichtingen en in het bijzonder voor de afstudeerrichting elektromechanica nog meer moet worden gestreefd naar een goede balans tussen het gebruik van syllabi en (anderstalige) standaardwerken. De commissie heeft uit het gesprek met studenten begrepen dat de

geïntegreerde werking van een aantal elektronische communicatiekanalen nog geoptimaliseerd kan worden, bijvoorbeeld in functie van de opstelling van de lessenroosters (SisA). Studenten maakten melding van een aantal misverstanden doordat de systemen nog niet op elkaar waren afgestemd. Blackboard, als digitale leeromgeving, wordt desalniettemin actief benut door alle studenten en verwijst per opleidingsonderdeel naar de ECTS-fiches.

Het programma bevat voor de industriële ingenieurs in wording, zowel **theorie als praktijk met verschillende didactische werkvormen**. De commissie stelt vast dat de opleiding mede dankzij de gekozen werkvormen de verschillende beoogde leerresultaten in het programma kan onderbrengen. Naast een kleine meerderheid hoorcolleges, krijgen studenten oefeningensessies, excursies, projectwerk en practica om aan de hand van de opgedane kennis hun toepassingsgerichte vaardigheden te leren en toenemend inzicht te verwerven in hun afstudeerrichting. De commissie heeft gemerkt dat veel docenten hun werkvormen gericht kiezen om de studenten maximaal te activeren. Zo wordt er bij een aantal oefencolleges verwacht dat studenten de leerstof al via zelfstudie hebben voorbereid. Ook werken studenten binnen de projecten vaak in groepen, zodat ze leren werken in team. De studenten zijn erg tevreden over de kwaliteit van de colleges, de practica en de labobegeleiding, maar geven tegelijk aan dat de hoeveelheid practica-uren in combinatie met zelfstandig werk bijzonder intensief kan zijn. De commissie raadt de opleiding aan om de studeerbaarheid van het programma onder de loep te nemen en daarbij na te gaan hoe er op het punt van studielast nog organisatorische verbeteringen mogelijk zijn, zonder de lat te verlagen.

Sinds de integratie in de universiteit kan de opleiding rekenen op een voltijdse trajectbegeleider voor de opvolging van **flexibele leertrajecten**. Uit de gesprekken met de studenten heeft de commissie begrepen dat de zichtbaarheid van de trajectbegeleider wel nog kan worden verbeterd. Bovendien doken er voor sommige studenten met een individueel traject in het uitdovend programma hier en daar problemen op bij de verdere afronding van hun traject na de invoering van het nieuwe programma. Nu de curriculumhervorming achter de rug is, vraagt de commissie de opleiding dan ook om verder te investeren in een sterke trajectbegeleiding, die eventuele trajectwissels maximaal kan faciliteren en begeleiden. Naast trajectbegeleiding investeert de opleiding ook in **studie- en studentenbegeleiding** om de slaagkansen in het hoger onderwijs te verhogen. Sinds 2014 kunnen toekomstige studenten deelnemen aan de gemeenschappe-

lijk ontwikkelde ijkingsstoets industrieel ingenieur, op basis waarvan ze een niet-bindend advies krijgen. Ingeschreven studenten kunnen net voor de start van het academiejaar een cursus wiskunde volgen, die in twee weken de basiskennis opfrist. Tijdens de opleiding voorzien de docenten regelmatig tussentijdse testen en organiseren ze vragensessies waar nodig. De commissie waardeert dat de Instantie Bijzondere Inschrijvingen en Studievoortgangsbewaking (IBIS) voor de doorstroom van studenten een kleurensysteem toepast, waarbij studenten na een minder succesvolle examenreeks gewaarschuwd worden met een oranje of rode kaart zodat zij tijdig hun tekorten kunnen bijspijkeren of zich heroriënteren. Eerstejaarsstudenten kunnen na een tegenvallende examenreeks aldus een oranje kaart krijgen (maar nog geen rode). Studenten en alumni benadrukken ook steeds de laagdrempeligheid en benaderbaarheid van docenten die het mogelijk maakt om rechtstreeks met hen in contact te treden indien er zich studieproblemen voordoen.

De opleiding telde in 2013–2014 776 **studenten**, waarvan 282 zich inschreven voor bouwkunde, 156 voor chemie, 233 voor elektromechanica en 105 voor elektronica-ICT. Het aantal instromende generatiestudenten bedroeg in datzelfde academiejaar 191 (68 bouwkunde, 35 chemie, 58 elektromechanica, 30 elektronica-ICT). Meer dan 95% van deze studenten stroomt in vanuit een algemene of technische secundaire opleiding, met een verhouding tussen ASO en TSO-studenten van ongeveer 2:1 – hoewel er in de afstudeerrichtingen elektronica-ICT en elektromechanica in verhouding een iets grotere **instroom** vanuit het TSO is. Wat betreft het geslacht van de studenten zijn er duidelijke verschillen tussen de afstudeerrichtingen: chemie telt ongeveer 20% vrouwelijke studenten, elektronica-ICT amper 3%.¹

Aangezien de huidige bacheloropleiding is ontstaan vanuit twee verschillende hogescholen, liggen de gebouwen momenteel verspreid over **twee campussen**: in het centrum van Antwerpen (Campus Paardenmarkt) en in Hoboken (Campus Hoboken). Sinds de eenmaking is daarbij bewust een nieuwe indeling gemaakt, waardoor de afstudeerrichtingen elektronica-ICT en bouwkunde op Campus Paardenmarkt zijn gelokaliseerd en de afstudeerrichtingen chemie en elektromechanica op Campus Hoboken. Op die manier werd de fusie ook fysiek een feit en kunnen de bestaande cultuurverschillen worden aangepakt. De commissie vindt in het algemeen

1 De opleiding baseert zich voor de analyse van instroom, doorstroom en uitstroom op de officiële DHO-cijfers.

de infrastructuur van de beide campussen voldoende. De aanwezige voorzieningen en vakspecifieke lokalen geven de studenten de mogelijkheid om de juiste vaardigheden te ontwikkelen. Ook de studenten geven aan dat zij tevreden zijn over het materiaal en de begeleiding in de labo's. De onderzoeksinfrastructuur voor het vakdomein wegebouw verdient een bijzondere vermelding. De bibliotheekcollectie voor deze opleiding is naargelang de afstudeerrichting verdeeld over de Stadscampus (bouwkunde en elektronica-ICT) en Campus Hoboken (chemie en elektromechanica). De commissie merkt globaal genomen op dat de spreiding over twee campussen – ondanks weloverwogen uurroosters – zowel voor bepaalde studentengroepen als docenten die binnen de gemeenschappelijke basis lesgeven niet evident is. De verplaatsingen tussen beide campussen zijn immers tijdrovend. Bovendien wordt de maximale capaciteit van de gebouwen benut en zijn de Paviljoen-containers voor het labo chemie op Campus Hoboken volgens de commissie enkel geschikt als tijdelijke oplossing. Het stelt de commissie daarom gerust dat de volledige opleiding op termijn (2016–2017) zal verhuizen naar een nieuw gebouw op campus Groenenborger, waar alle afstudeerrichtingen samen met de gezamenlijke bibliotheekcollectie terecht kunnen.

Sinds 2013–2014 heeft de faculteit een eigen Commissie **Internationalisering** (CINT) opgericht, waarin de bestaande internationale contacten en initiatieven van voor de fusie van de twee hogeschoolopleidingen zijn samengevoegd. Studenten bouwkunde kunnen in de derde bachelor een semester in Toulouse doorbrengen in het kader van een Erasmus-uitwisseling. In totaal maakten daar vier studenten gebruik van sinds 2011–2012. Aangezien dergelijke langdurige uitwisselingen voor de andere drie afstudeerrichtingen pas in de masterfase worden aangeboden, zet de opleiding in op Intensieve Programma's (IP's) en Summer Schools om studenten in de bachelorfase internationale competenties bij te brengen binnen hun vakdomein. De commissie waardeert dat deelname daaraan voor studenten gevaloriseerd wordt binnen het programma ter waarde van 3 tot 5 ECTS. De IP's worden verzorgd door universitaire partnerinstellingen in het Verenigd Koninkrijk, Portugal, Litouwen en Duitsland. Daaraan hebben sinds 2011–2012 41 studenten en 16 docenten deelgenomen. De commissie stelde ook vast dat er in februari 2015 een vijftal bachelorstudenten, tien masterstudenten en drie docenten deelnamen aan de *Energy from Organic Waste Summer School*. De commissie waardeert dergelijke leerrijke ervaringen voor studenten, maar moedigt de opleiding aan om binnen het programma internationalisation @home verder uit te bouwen om de internationale competenties van studenten op frequente

basis te prikkelen. De opleiding geeft dit zelf aan als een werkpunt, waardoor ze nu reeds inkomende studenten en lokale studenten laat samenwerken en het gebruik van anderstalig verplicht studiemateriaal opdrijft.

De commissie heeft tijdens de visitatie kennisgemaakt met een dynamisch, professioneel en gedreven **personeelsteam** dat bestaat uit 29 leden voor de gemeenschappelijke stam, 20 leden voor bouwkunde, 22 voor chemie, 25 voor elektromechanica en 25 voor elektronica-ICT. De commissie kon vaststellen dat het personeel van beide voormalige instellingen goed is samengekomen. In totaal telt de faculteit 91.55 fte personeel, en hoewel de commissie op basis van het zelfevaluatie rapport niet heeft kunnen afleiden wat de exacte student-docentratio (fte) van de opleiding is, heeft ze vastgesteld dat de omkadering globaal gezien voldoende is. Wel heeft de commissie vastgesteld dat voor de afstudeerrichting bouwkunde deze verhouding enigszins is scheefgetrokken (het grootste aantal studenten, het kleinste aantal docenten) en dat er een inhaalbeweging nodig is op dit vlak. Om tot een nog verder eengemaakte en evenwichtige personeelsformatie te komen, zijn er de komende jaren nog een aantal bijkomende acties nodig. Het is positief dat de opleiding zich daarvan bewust is en een pragmatisch personeelsbeleidsplan voor de periode 2014–2018 heeft uitgewerkt, waarin zowel kwalitatief als kwantitatief een aantal lijnen zijn uitgezet om voor elke afstudeerrichting het best mogelijke personeelsbestand te vormen. In het kader van de toekomstige financiering heeft de hele faculteit de komende jaren nog een aantal uitdagingen te nemen, aangezien enerzijds de personeelsmiddelen tegen 2018 met 5% gereduceerd moeten worden en anderzijds de eigen derde geldstroom moet worden uitgebreid. Daarom zou de faculteit baat hebben bij een echte langetermijnvisie met betrekking tot personeelsformatie.

De commissie stelt vast dat er reeds vorderingen zijn geboekt inzake de academisering van het personeel: er zijn meerdere onderzoekers en doctorandi aangeworven sinds 2012, terwijl ook verschillende docenten een nieuw individueel takenpakket hebben gekregen ten voordele van de onderzoekscomponent. Ondertussen hebben 16 docenten een ZAP-statuuut, voorziet het beleidsplan een groei tot 23 ZAP-docenten en kent het jaarlijks aantal publicaties een duidelijke stijging. Hoewel de onderzoekservaring bij het huidige personeel momenteel nog heel divers is, wekt het duidelijke groeipad van de opleiding vertrouwen. Naast het toenemend aantal docenten met een ZAP-statuuut wil de opleiding ook op lange termijn de praktijkgerichte profielen binnen de opleiding kunnen behouden.

De commissie erkent de meerwaarde van praktijk- en labobegeleiders, mede in functie van het behoud van het specifieke toegepaste profiel van de industrieel ingenieur. Studenten waarderen de expertise van de docenten en de degelijke praktijkbegeleiding. Zij geven aan dat ze steeds bij hun docenten terecht kunnen. Ook het **professionaliseringsbeleid** van de opleiding en het vormingsaanbod vanuit het Expertisecentrum Hoger Onderwijs (ECHO) van de Universiteit Antwerpen stimuleren een brede en actuele deskundigheid bij de docenten. Het is positief dat de professionalisering van docenten opgevolgd wordt en dat docenten aanwezig horen te zijn op de onderwijskundige faculteitsdagen die drie keer per jaar plaatsvinden. De commissie begreep van het onderwijzend personeel dat zij het nut inzien van de aangeboden vormingen en workshops en zich inzetten om zich regelmatig bij te scholen.

De commissie is van mening dat de opleiding investeert in haar **interne kwaliteitszorg** en daarvoor over de nodige tools beschikt. De opleiding verzamelt informatie aan de hand van bevragingen en focusgesprekken bij de verschillende stakeholders en geeft opvolging aan de daaruit voortkomende actiepunten. De opleiding kan rekenen op de sterk uitgebouwde facultaire Cel voor Innovatie en Kwaliteitszorg in het Onderwijs (CIKO) en een specifiek aangestelde CIKO-stafmedewerker per faculteit. Zowel de afstudeerrichtingen als de studenten zijn vertegenwoordigd in de CIKO. Daarnaast heeft de commissie vastgesteld dat de studentenraad SAR actief is en inspraak krijgt in verschillende opleidingsorganen. De opleiding heeft verschillende aanbevelingen uit de vorige visitatierapporten van de toenmalige hogeschoolopleidingen opgevolgd.

De commissie maakt een afweging van de bovenstaande elementen en concludeert dat het onderwijsproces van deze opleiding het voor de studenten mogelijk maakt de beoogde leerresultaten te realiseren. De commissie is globaal genomen tevreden over de inhoud en de vormgeving van het programma. Hoewel de fusiebeweging, de integratie in de universiteit en de opstart van een eigen faculteit nog prille feiten zijn, ziet de commissie reeds een sterk geheel, waarbinnen de vak- en onderzoeksgroepen samen met de onderwijscommissie en stafmedewerkers een samenhangende onderwijsleeromgeving hebben gecreëerd. De verhuis naar één locatie op Campus Groenenborger zal die samenhang in de toekomst nog versterken. De commissie ziet daarnaast nog enkele werkpunten, zoals de versterking van de onderzoeksleerlijn, de opvolging van de studeerbaarheid van het programma en de verdere realisatie van het personeelsbeleidsplan.

Generieke kwaliteitswaarborg 3 - Gerealiseerd eindniveau

De commissie beoordeelt het gerealiseerd eindniveau van de opleiding als voldoende.

De opleiding streeft in haar vernieuwde toetsplan een **competentie-gerichte, student-gecentreerde en activerende toetsing** na, waarmee ze de universiteitsbrede visie op toetsing onderschrijft. Ter ondersteuning krijgt de opleiding sinds 2012 middelen van het Universitair Fonds voor Onderwijsontwikkeling (UFOO), om het toetsbeleid verder vorm te geven. Op basis van de universitaire visie op toetsing heeft de Faculteit ten tijde van de integratie van de opleiding industriële wetenschappen een actieplan opgestart om tot een gedragen toetsplan te komen voor de opleiding. Daarbij werd een toolkit ontworpen waarin beoordelingsinstrumenten, sjablonen, praktijkvoorbeelden en relevante didactische literatuur werden opgenomen. De commissie heeft vastgesteld hoe de verschillende tools en handleidingen een leidraad zijn voor de docenten om hun evaluatievormen valide en transparant te maken. Ze is ervan overtuigd dat het gebruik van die tools de gezamenlijke toetscultuur binnen het onderwijzend personeel de komende tijd verder kan stimuleren. De samenwerking tussen de docenten en de CIKO-medewerker wordt geapprecieerd en aangemoedigd. Ook de ondersteuning en kwaliteitsbewaking vanuit de Onderwijscommissie draagt bij tot de kwaliteit van de toetsing.

De commissie is van mening dat de bacheloropleiding industriële wetenschappen **het beoogde niveau** realiseert, conform de nagestreefde competenties qua niveau, oriëntatie en domeinspecifieke eisen. Via congruentietabellen die de koppeling maken met het opleidingsprofiel, bewaakt en garandeert de opleiding in haar toetsing dat studenten de geformuleerde leerresultaten op een transparante manier kunnen behalen. De commissie waardeert dat de opleiding het initiatief neemt om voor alle opleidingsonderdelen verbeterleutels op te stellen en om de evaluatiecriteria voortaan systematisch in de cursusinformatie op te nemen. Hoewel de commissie van mening is dat het nieuwe toetsbeleid zich nog verder moet bestendigen, begreep ze van de studenten dat zij voldoende zicht hebben op de evaluatievormen per opleidingsonderdeel.

De **evaluatievormen** reflecteren de beoogde leerresultaten en zijn zowel summatief als formatief. Uit de bestudeerde examens, leidt de commissie af dat er variatie is in de examenvormen en in de examenvragen. De bachelorstudenten leggen voornamelijk schriftelijke examens af, maar

de mondelinge examens nemen toe naarmate het curriculum vordert. Er wordt afgewisseld tussen onder meer open vragen, multiple choice en oefeningen. De commissie heeft ook begrepen dat de examens doorgaans gepaard gaan met permanente evaluatie aan de hand van tussentijdse testen, projectopdrachten, schriftelijke werkstukken, portfolio's en presentaties.

Elke **bachelorproef** wordt in het nieuwe programma beoordeeld aan de hand van een portfolio, het schriftelijk werkstuk en de mondelinge verdediging. Zowel de promotor(en) als een extern jurylid, een juryvoorzitter en een onafhankelijke lezer evalueren de bachelorproef. De commissie waardeert verder de aandacht voor tussentijds overleg tussen studenten en hun promotoren. De commissie is zich ervan bewust dat de eindwerken die zij kon bekijken, geen weerspiegeling zijn van het huidige programma omdat ze zijn geschreven binnen de uitdovende programma's. Ze is daarom benieuwd naar de nieuwe bachelorproeven, waaraan de studenten in de derde opleidingsfase ten tijde van de visitatie nog volop bezig waren. De commissie constateerde alvast dat de gekozen onderwerpen in lijn met de eindcompetenties liggen. Een verbeterpunt dat de commissie signaleerde op basis van de vorige bachelorproeven is de formulering van een duidelijke probleemstelling en het daaruit opgebouwd onderzoeksopzet. In dat kader verwijst ze ook naar haar eerdere aanbeveling omtrent de aandacht voor experimenteel ontwerp en multivariate analyse. In de schriftelijke rapportering ontbrak vaak een weldoordachte wetenschappelijke probleemstelling, hoewel de commissie in de mondelinge presentaties wel aandacht voor de probleemstelling zag terugkomen. De commissie is tevreden over het gerealiseerde niveau van de door haar gelezen werken.

De evaluatiecriteria worden per opleidingsonderdeel gecommuniceerd via de studiegidsfiche en Blackboard, wat wordt gecontroleerd door de stafmedewerkers kwaliteitszorg en toetsbeleid van de CIKO. De titularis licht de evaluatievormen en puntenverdeling ook mondeling toe tijdens de contactmomenten. Na de evaluatie worden collectieve en/of individuele inzagemomenten georganiseerd, waarbij studenten hun examens kunnen inkijken en van de docent **feedback** ontvangen. De faculteit heeft een ombudsdienst om als contactpersoon en bemiddelaar op te treden bij geschillen tussen studenten en personeelsleden. De opleiding rapporteert dat ze slechts te maken krijgt met een beperkt aantal betwistingen. Het is voor de commissie niet duidelijk of de opleiding een systeem voor plagiaatcontrole hanteert.

Het zelfevaluatie rapport, dat zich baseert op de DHO-cijfers, rapporteert voor de periode 2008–2013 een **studierendement** dat schommelt rond de 70% voor alle afstudeerrichtingen, hoewel chemie iets hoger ligt met 76%. De studieduur varieerde in diezelfde periode: 15 tot 25% van de trajectstarters behaalde een diploma in de voorziene drie jaar, behalve in de chemie waar dit 27 tot 36% was. De commissie stelt dus vast dat een zeer substantieel aandeel van de studenten er vier jaar of langer over doet om de opleiding af te ronden. Tegelijkertijd schommelt de **drop-out** rond de 50%, hoewel dit voor chemie lager is (30–35%). Deze cijfers inzake studierendement en doorstroom liggen onder de gemiddeldes voor de academische bacheloropleidingen industriële wetenschappen in Vlaanderen. De opleiding ziet een combinatie van oorzaken hiervoor: de hoge studielast van het programma, het wiskundeniveau dat wordt onderschat door sommige instromende studenten en daarbij aansluitend de vooropleiding van studenten. Aangezien de eerste afgestudeerden van het nieuwe programma pas in juni 2015 hun bachelordiploma zullen behalen, zijn de beschikbare gegevens in de eerste plaats indicatief voor de vroegere curricula. De commissie heeft vastgesteld dat er veel is veranderd in de onderwijsprocessen sinds de integratie, maar dringt er bij de opleiding op aan dat zij haar doorstroomcijfers de komende jaren in detail analyseert zodat ze waar nodig kan bijsturen en de doorstroom kan verbeteren. De commissie pleit ervoor dat de opleiding concrete richtcijfers naar voren schuift inzake drop-out, doorstroom en studierendement en dat ze KPI's definieert om deze opvolging te waarborgen.

De commissie heeft vastgesteld dat de afgestudeerde bachelorstudenten vlot doorstromen naar de aansluitende masteropleidingen en dat ze daarbij voornamelijk kiezen voor een van de vijf masters aan de eigen faculteit. De commissie heeft vastgesteld dat de doorstroom naar de arbeidsmarkt vlot verloopt en dat de industrieel ingenieur gegeerd is op de Vlaamse arbeidsmarkt.

Globaal genomen beoordeelt de commissie het gerealiseerde eindniveau van de opleiding als voldoende. Ze vindt het geïmplementeerde toetsbeleid met aandacht voor transparantie efficiënt en valide. Dat geeft haar vertrouwen in de kwaliteit van de afgestudeerden. Ook de bachelorproeven die ze heeft ingekeken waren inhoudelijk aan de maat, al kan de formulering van de probleemstelling nog worden verbeterd en de commissie moedigt de opleiding aan om dit in toekomstige bachelorproeven te optimaliseren. De drop-out, de doorstroom en het studierendement verdienen volgens de commissie een meer grondige analyse en opvolging. De commissie heeft

desalniettemin vastgesteld dat de opleiding, dankzij de curriculumherziening en het aangepaste toetsbeleid in functie van de vernieuwde leerresultaten, in staat is om haar studenten op te leiden tot volwaardige bachelors in de industriële wetenschappen, die kunnen doorstromen naar een vervolgopleiding of als industrieel ingenieur een meerwaarde vormen op de arbeidsmarkt of in de onderzoeksweld.

Integraal eindoordeel van de commissie

Generieke kwaliteitswaarborg 1 – Beoogd eindniveau	V
Generieke kwaliteitswaarborg 2 – Onderwijsproces	V
Generieke kwaliteitswaarborg 3 – Gerealiseerd eindniveau	V

Vermits generieke kwaliteitswaarborg 1 als voldoende wordt beoordeeld, generieke kwaliteitswaarborg 2 als voldoende en generieke kwaliteitswaarborg 3 als voldoende, is het eindoordeel van de academische bachelor of Science in de industriële wetenschappen van de Universiteit Antwerpen, conform de beslisregels, voldoende.

Samenvatting van de aanbevelingen in het kader van het verbeterperspectief

Generieke kwaliteitswaarborg 1 – Beoogd eindniveau

- Ga verder met de concretisering en clustering van de beoogde leerresultaten, in functie van de verhoogde eenduidigheid.
- Betrek het werkveld en met name de resonantieraden actiever bij het opstellen en updaten van het opleidingsprofiel.
- Vergelijk de beoogde leerresultaten met andere gelijkaardige opleidingen in binnen- en buitenland, in een (inter)nationale benchmarkoefening.

Generieke kwaliteitswaarborg 2 – Onderwijsproces

- Streef naar een grotere integratie en samenhang in het programma, door de basisvakken nog sterker te koppelen met de opleidingsonderdelen in de afstudeerrichtingen. Gebruik daarbij ook in het studiemateriaal van de basisvakken nog meer concrete en toepassingsgerichte voorbeelden.
- Let op de balans tussen kant-en-klare syllabi en al dan niet Engelstalige handboeken.
- Optimaliseer de digitale communicatielijnen, zodat organisatorische misverstanden met betrekking tot uurroosters en trajecten in de toekomst beperkt kunnen worden.
- Versterk de onderzoeksleerlijn door in het programma ook aandacht te besteden aan de principes van experimenteel ontwerp en multivariate analyse.
- Besteed meer aandacht aan de schriftelijke rapportering en de wetenschappelijke vormvereisten van de bachelorproef door de studenten sterker te begeleiden daarin.
- Neem de hoge studielast van het programma onder de loep en stuur bij waar nodig.
- Organiseer een sterke en zichtbare trajectbegeleiding voor de studenten, in functie van een hogere doorstroom.
- Ga verder met de uitwerking van internationalisering @home.
- Werk een langetermijnvisie uit om de uitdagingen op het vlak van personeelsbeleid gerichter te kunnen aangaan, met behoud van de waardevolle praktijkgerichte profielen in het personeelsbestand voor labo- en practicabegeleiding.

Generieke kwaliteitswaarborg 3 – Gerealiseerd eindniveau

- Blijf investeren in een gedragen en geïmplementeerd toetsbeleid, zodat alle docenten hun toetsing volgens de visie en het toetsplan uitvoeren.
- Besteed meer aandacht aan de analyse en bijsturing van de dropout, de doorstroom en het studierendement, inclusief het definiëren

van richtcijfers en KPI's, zodat de cijfers inzake studiesucces kunnen worden opgekrikt.

De commissie heeft vernomen dat de opleiding sinds het visitatiebezoek reeds initiatieven heeft ondernomen in het kader van deze aanbevelingen. De opleiding heeft met name haar kerncompetenties geherformuleerd en geclusterd per afstudeerrichting (en deze zullen van kracht zijn vanaf academiejaar 2016–2017, aldus de opleiding). Bovendien zijn er focusgroeps gesprekken georganiseerd om te peilen naar de studiebelasting van de opleidingsonderdelen. De commissie waardeert dat de opleiding reeds verbeteracties in werking heeft gezet, en wenst de opleiding aan te moedigen om dergelijke acties ook voor de andere aanbevelingen te ondernemen.

KATHOLIEKE UNIVERSITEIT LEUVEN

Bachelor Industriële Wetenschappen

SAMENVATTING

Bachelor Industriële Wetenschappen Katholieke Universiteit Leuven

Op 30 maart-3 april 2015 werd de bacheloropleiding Industriële Wetenschappen van de KU Leuven, in het kader van een onderwijsvisiteatie op haar kwaliteit geëvalueerd door een commissie van onafhankelijke experts. In deze samenvatting, die een momentopname weergeeft, worden de belangrijkste bevindingen van de commissie opgelijst.

Profilering

De bachelor Industriële Wetenschappen is een multidisciplinaire basisopleiding met doorstroming naar de aansluitende masteropleidingen als primaire finaliteit. Het uiteindelijke doel van de (vierjarige) opleiding is het vormen van polyvalente, praktijkgerichte, academische industrieel ingenieurs. De industrieel ingenieur vertaalt fundamenteel onderzoek in praktijkgerichte toepassingen, met een focus op implementatie, operationalisering en optimalisering.

Er zijn vijf afstudeerrichtingen: bouwkunde, chemie, elektronica-ICT, elektromechanica en kunststofverwerking. De opleiding wordt aangeboden op zes campussen in Vlaanderen: Groep T Leuven, Aalst, Geel, Gent, Oostende en De Nayer Sint-Katelijne-Waver. Het aantal aangeboden afstudeerrichtingen verschilt wel van campus tot campus. Op Campus Groep T

wordt de volledige opleiding zowel in het Nederlands als in het Engels aangeboden. Ook zijn er Engelstalige opleidingsvarianten opgezet met het oog op het aantrekken van internationale studenten, voornamelijk uit China, India, Thailand en Ethiopië.

Programma

De opleiding omvat 180 studiepunten, hetgeen in een standaardtraject overeenkomt met zes semesters. De eerste drie semesters omvatten een polyvalente basis, die wordt aangeboden op alle zes campussen. Deze fase biedt een grondige inleiding in de basiswetenschappen en ingenieurs-technieken.

In de tweede fase van de opleiding kiezen studenten voor een van de vijf afstudeerrichtingen. Binnen deze afstudeerrichtingen is verdere specialisatie via opties mogelijk. Binnen de afstudeerrichtingen zijn leerlijnen opgesteld die zorgen voor onderlinge afstemming van de campussen maar die ook ruimte laten voor profilering en eigenheid.

Hoewel alle studenten een 'geïntegreerde opdracht' schrijven, is de invulling daarvan sterk afhankelijk van de locatie. Op sommige campussen heet het bachelorproef en op andere niet. Soms is het een individueel project terwijl elders in relatief grote groepen gewerkt wordt.

Er is een goed evenwicht tussen hoorcolleges en activerende werkvormen als practica, werkcolleges en groepsopdrachten. De grootte van de lesgroep wordt bepaald aan de hand van de gehanteerde werkvorm.

Het studiemateriaal is goed op campussen Oostende en De Nayer, maar elders wordt nog te vaak gebruik gemaakt van zelfgeschreven en soms verouderde syllabi.

Beoordeling en toetsing

De opleiding maakt zowel gebruik van eindexamens als permanente evaluatie. Naarmate de opleiding vordert daalt het aantal schriftelijke examens naar meer mondelinge examens en meer uiteenlopende vormen van permanente evaluatie (verslag, portfolio, groepswerk, e.d.). In groepswerken wordt gewerkt met peerevaluatie. Studenten worden goed geïnformeerd over de evaluatie.

Begeleiding en ondersteuning

Diverse begeleidingsactiviteiten (extra colleges, oriëntatietoetsen, collectieve monitoraatsessies, proefexamens, mentoren per groep studenten) faciliteren de overgang van het secundair naar universitair onderwijs.

Het contact met de docenten is laagdrempelig. Op elke campus zijn studietrajectbegeleiders die studenten assisteren bij de samenstelling van hun curriculum.

De onderwijsinfrastructuur is op nagenoeg alle campussen geschikt en up-to-date. Vermeldenswaard is de industriële apparatuur die aanwezig is voor de afstudeerrichting chemie en de faciliteiten voor elektronica-ICT op campussen Gent en De Nayer.

Slaagkansen en beroepsmogelijkheden

Voordat het programma vernieuwd werd behaalde 60% van de uitstromende studenten het diploma in drie jaar tijd, terwijl ongeveer een derde er een of twee jaar langer over deed. De drop-out bedraagt tussen de 26% en 47%, afhankelijk van campus tot campus en van jaar tot jaar. Op campussen Gent en Aalst ligt de drop-out gevoelig hoger dan het gemiddelde van de opleiding. Het studierendement schommelt rond de 70%, hoewel deze cijfers hoger liggen voor studenten op campussen Geel en Oostende.

Nagenoeg alle studenten stromen door naar een inhoudelijk aansluitende masteropleiding.

OPLEIDINGSRAPPORT

Academische bachelor of Science in de industriële wetenschappen Katholieke Universiteit Leuven

Woord vooraf

Dit rapport behandelt de academische bachelor of Science in de industriële wetenschappen van de Katholieke Universiteit Leuven. De visitatiecommissie bezocht deze opleiding van 30 maart tot 3 april 2015.

De visitatiecommissie beoordeelt de opleiding aan de hand van de drie generieke kwaliteitswaarborgen uit het VLUHR-beoordelingskader. Dit kader is afgestemd op de accreditatievereisten zoals gehanteerd door de NVAO. Voor elke generieke kwaliteitswaarborg geeft de commissie een gewogen en gemotiveerd oordeel op een vierpuntenschaal: onvoldoende, voldoende, goed of excellent. Bij de beoordeling van de generieke kwaliteitswaarborgen betekent het concept 'basiskwaliteit' dat de generieke kwaliteitswaarborg aanwezig is en de opleiding – of een opleidingsvariant – voldoet aan de kwaliteit die in internationaal perspectief redelijkerwijs mag worden verwacht van een bachelor- of masteropleiding in het hoger onderwijs. De score voldoende wijst er op dat de opleiding voldoet aan de basiskwaliteit en een acceptabel niveau vertoont voor de generieke kwaliteitswaarborg. Indien de opleiding goed scoort dan overstijgt ze systematisch de basiskwaliteit voor de generieke kwaliteitswaarborg. Bij een score excellent steekt de opleiding ver uit boven de basiskwaliteit voor de generieke kwaliteitswaarborg en geldt ze hierbij als een (inter)nationaal voorbeeld. De score onvoldoende getuigt dan weer dat de generieke kwaliteitswaarborg onvoldoende aanwezig is.

De oordelen worden onderbouwd met feiten en analyses. De commissie heeft inzichtelijk gemaakt hoe zij tot haar oordeel is gekomen. De commissie geeft ook een eindoordeel over de kwaliteit van de opleiding als geheel aan de hand van dezelfde vierpuntenschaal. De oordelen en aanbevelingen hebben betrekking op de opleiding met alle daaronder ressorterende varianten, tenzij anders vermeld.

De commissie beoordeelt de kwaliteit van de opleiding zoals zij die heeft vastgesteld op het moment van het visitatiebezoek. De commissie heeft zich bij haar oordeel gebaseerd op het zelfevaluatierapport en de informatie die voortkwam uit gesprekken met de opleidingsverantwoordelijken, lesgevers, studenten, alumni en verantwoordelijken op opleidingsniveau

voor interne kwaliteitszorg, internationalisering en studiebegeleiding. De commissie heeft ook het studiemateriaal, de afstudeerwerken en de examenvragen bestudeerd. Tevens is door de commissie een bezoek gebracht aan de opleidingsspecifieke faciliteiten op de verschillende campussen van de opleiding, zoals de leslokalen, de laboratoria en de bibliotheken.

Naast het oordeel formuleert de visitatiecommissie in het rapport aanbevelingen in het kader van het verbeterperspectief. Op die manier wenst de commissie bij te dragen aan de kwaliteitsverbetering van de opleiding. De aanbevelingen zijn opgenomen bij de respectieve generieke kwaliteitswaarborgen. Aan het eind van het rapport is een overzicht opgenomen van verbeteruggesties.

Situering van de opleiding

De opleiding bachelor of Science in de industriële wetenschappen situeert zich binnen de Faculteit Industriële Ingenieurswetenschappen (FIIW) van de KU Leuven. De opleiding bestaat uit 180 studiepunten, die in een standaardtraject worden gespreid over drie opleidingsfases van 60 SP. De opleiding telde in academiejaar 2014–2015 3050 studenten, gespreid over zes campussen in Vlaanderen: Groep T Leuven, Aalst, Geel, Gent, Oostende en De Nayer Sint-Katelijne-Waver.¹ Op Technologicampus Aalst kunnen studenten enkel de eerste 90 SP volgen (de polyvalente basisvorming), waarna ze het tweede deel van de opleiding (de afstudeerrichting) op een van de andere campussen kunnen afleggen. Er zijn vijf afstudeerrichtingen: bouwkunde, chemie, elektronica-ICT, elektromechanica en kunststofverwerking. Inclusief de taalvarianten bestaat de opleiding uit 21 verschillende varianten, met daarbinnen nog een verscheidenheid aan opties (zoals landmeten, biochemie, energie en biomedische technologie).

Dit multicampusmodel is het resultaat van het integratieproces van de academische hogeschoolopleidingen in de universiteiten, waardoor de opleidingen tot industrieel ingenieur van verschillende hogescholen (Groep T – Internationale Hogeschool Leuven, Katholieke Hogeschool Sint-Lieven, Katholieke Hogeschool Kempen, Lessius Hogeschool en Katholieke Hogeschool Brugge-Oostende) werden ingebed in de structuren van de KU Leuven. Deze integratie verliep parallel aan het academiseringsproces

1 KU Leuven organiseert tevens een opleiding bachelor of Science in de industriële wetenschappen in samenwerking met de Universiteit Hasselt (ca. 500 studenten, te Diepenbeek). Deze opleiding werd apart gevisiteerd en wordt aldus in een apart rapport behandeld.

van de opleidingen industriële wetenschappen, waarbij het onderwijs sterker werd gericht op wetenschappelijk onderzoek.

De beslissingsbevoegdheden inzake onderwijsaangelegenheden rusten bij de faculteit FIIW (de Faculteitsraad en het Faculteitsbestuur). Gezien de complexiteit van het multicampusmodel is er een grote gelaagdheid van bestuurs- en adviesorganen op facultair, campus- en opleidingsniveau. Een onderwijscommissie (OC) is voorzien per afstudeerrichting en module polyvalente basisvorming per campus, telkens voorgezeten door een opleidingscoördinator. Het zelfevaluatierapport maakt gewag van 29 dergelijke opleidingscommissies. Per inhoudelijk traject of cluster (polyvalente basisvorming, bouwkunde, (bio)chemie, elektromechanica-kunststofverwerking, elektronica-ICT en energie) komen de betrokken opleidingscoördinatoren samen in een campusoverschrijdende permanente onderwijscommissie (POC), voorgezeten door een programmadirecteur. Overkoepelend is er een facultaire permanente onderwijscommissie (fPOC) waar alle programmadirecteuren deel van uitmaken, voorgezeten door de vicedecaan onderwijs. Parallel aan dit gelaagde systeem is er ook op elke campus een Kulloc onderwijscommissie (KOC) die campusspecifieke, opleidingsoverschrijdende materie behandelt.

In al deze organen zetelen studentenvertegenwoordigers, met het Studentenoverleg Industrieel Ingenieur (StII) als overlegorgaan voor de studentenvertegenwoordigers actief op de verschillende campussen. De inbreng van het werkveld wordt bestendigd door middel van een Facultaire Senaat, waarin vertegenwoordigers van het werkveld zowel als alumni van de faculteit zetelen.

Het onderzoek wordt binnen de Groep Wetenschap en Technologie, waar FIIW deel van uitmaakt, georganiseerd door middel van onderzoeksdpartementen en technologieclusters. Het onderzoek gebeurt dus campus- en faculteitoverschrijdend.

Generieke kwaliteitswaarborg 1 – Beoogd eindniveau

De commissie beoordeelt het beoogd eindniveau van de opleiding voor alle varianten als goed.

De academische bacheloropleiding industriële wetenschappen positioneert zich als een multidisciplinaire basisopleiding met doorstroom naar de aansluitende masteropleidingen als primaire finaliteit. Het uiteindelijke doel van de gehele (vierjarige) opleiding is het vormen van polyvalente, praktijkgerichte, academische industrieel ingenieurs. Door middel van het opstellen van zogenaamde '**ijkpuntprofielen**' heeft de Groep Wetenschap & Technologie van de KU Leuven de aan elkaar verwante opleidingen binnen het continuüm van wetenschap en technologie geprofileerd. De opleiding industriële wetenschappen ziet zichzelf in dit geheel als een opleiding tot 'onderzoeker-ontwikkelaar', terwijl de exacte wetenschappen opleidingen zijn tot 'onderzoeker-kenniscreator' en de ingenieurwetenschappen tot 'onderzoeker-probleemoplosser'. Met andere woorden, de industrieel ingenieur vertaalt fundamenteel onderzoek in praktijkgerichte toepassingen, met een focus op implementatie, operationalisering en optimalisering, terwijl ir.-profielen (bio-ingenieurs en burgerlijke ingenieurs) eerder conceptueel en abstract toepassingen uitwerken en wetenschappers eerder fundamenteel onderzoek verrichten. In vergelijking met professionele bachelors, die wel een uitstroomfinaliteit hebben, is de bachelor industriële wetenschappen meer diepgaand inzake fundamenteel-wetenschappelijke kennis en ingenieursvaardigheden. Deze visie op het profiel van de industrieel ingenieur sluit nauw aan bij de wensen van het werkveld en is dan ook gebaseerd op vele contacten en gesprekken met alumni en vertegenwoordigers van het werkveld. De commissie beschouwt deze opleidingsvisie als passend en stelt dat het van cruciaal belang is dat de opleiding de vinger aan de pols houdt met betrekking tot het spanningsveld wetenschappelijke verdieping – toegepaste ingenieursvaardigheden, aangezien het werkveld aangeeft voldoende differentiatie te verwachten tussen de verschillende opleidingen W&T en het behoud van het profiel van industrieel ingenieur als prioriteit naar voren schuift.

De **domeinspecifieke leerresultaten** (DLR) voor de opleiding bachelor of Science in de industriële wetenschappen werden gezamenlijk opgesteld door de vijf Vlaamse universiteiten en gevalideerd door de NVAO op 10 november 2014. Deze DLR, bestaande uit dertien generiek geformuleerde leerresultaten, sluiten qua oriëntering en niveau aan bij het Vlaams

Kwalificatieraamwerk niveau 6: bachelor. Ze specificeren kennis, inzicht en vaardigheden inzake fundamentele wetenschappen, ingenieurstechnieken en algemene wetenschappelijke methodes. Ook aandacht voor economische, bedrijfskundige, ethische en duurzaamheidsaspecten van de ingenieurspraktijk zijn opgenomen in dit DLR-kader.

De bacheloropleiding industriële wetenschappen van de KU Leuven heeft deze domeinspecifieke leerresultaten vertaald in twaalf **opleidings-specifieke leerresultaten** (OLR), opgedeeld in vier categorieën: kennis en inzicht, ingenieursvaardigheden, praktische vaardigheden en generieke vaardigheden. Deze zijn helder en summier uitgedrukt (bv. “Problemen analyseren en oplossen”, “Ethisch handelen”, “Kritisch reflecteren”), maar bevatten tevens een inhoudelijke detailbeschrijving om de consequente implementatie ervan te verzekeren, alsook een niet-exhaustieve lijst van hieraan gekoppelde evaluatiecriteria. De OLR zijn identiek voor alle varianten van de opleiding, maar het zelfevaluatierapport stelt dat varianten zich kunnen profileren ten opzichte van elkaar door middel van de gewichten die ze toekennen aan de verschillende OLR. De commissie stelt vast dat de domeinspecifieke leerresultaten adequaat worden afgedekt door de opleidingsspecifieke leerresultaten, maar ijvert ervoor dat wat betreft de categorieën kennis en inzicht en ingenieursvaardigheden nog meer gedetailleerd wordt gecommuniceerd wat de beoogde vakinhoudelijke kennis omvat. Dit kan bijvoorbeeld door de reeds bestaande leerlijnen (cf. GKW2) om te zetten in beoogde leerresultaten. De commissie beschouwt de lijst van mogelijke evaluatiecriteria die de opleiding heeft opgesteld als een positief element dat gelijkwaardige implementatie van de beoogde leerresultaten over de campussen heen bevordert.

Daarnaast heeft de opleiding haar OLR getoetst aan internationaal gehanteerde leerresultatenkaders (in casu het ACQA-model en Engineers2020) en de verwachtingen van de verschillende stakeholders. Zo werden de OLR besproken met studentenvertegenwoordigers in de verschillende onderwijscommissies, mochten de alumni zich erover uitspreken in een alumnibeving, en was het een gespreksonderwerp tijdens de rondetafelgesprekken met vertegenwoordigers van het werkveld in het najaar van 2013. De commissie besluit dat de opleiding zorgvuldig te werk is gegaan bij het opstellen van OLR en waardeert de **internationale benchmarking** en de substantiële inbreng van de verschillende stakeholders. Algemeen gesteld sluiten de opleidingsspecifieke leerresultaten aan bij de actuele eisen die in internationaal perspectief vanuit het beroepenveld en het vakgebied aan de inhoud van de opleiding worden gesteld. De beoogde leer-

resultaten worden bovendien per opleidingsonderdeel gecommuniceerd naar de studenten via de ECTS-fiches en de hoorcolleges, hoewel de commissie heeft vastgesteld dat de kennis van de leerdoelen nog niet volledig bij de studenten is doorgedrongen.

De commissie ziet ruimte voor een verdere profilering van de opleiding ten opzichte van de opleidingen industriële wetenschappen aan de andere Vlaamse universiteiten en van de verschillende campussen ten opzichte van elkaar. De opleiding beklemtoont immers de ruimte die ze wil laten voor lokale profilering en werking, een principe waar de commissie achter staat, maar de huidige verschillen zijn eerder het gevolg van historische ontwikkelingen dan van doelbewuste profileringen. Een uitzondering op dit vlak is campus Groep T, die een meer duidelijk gedefinieerd profiel heeft met nadruk op ondernemerschap en communicatie, de maatschappelijke rol van de ingenieur en de internationale situering van de opleiding – hoewel het in de toekomst een uitdaging zal zijn om deze speerpunten te verzoenen met de noodzakelijkerwijze toenemende focus op wetenschappelijk onderzoek. De commissie heeft vastgesteld dat studenten hun campus en opleidingsvariant eerder kiezen op basis van regionale spreiding dan van inhoudelijk profiel. De commissie raadt de opleiding bijgevolg aan om op systematische wijze de profielen van de campussen en varianten uit te werken en te communiceren naar studenten (bij voorkeur tijdens de eerste opleidingsfase) om aldus het **multicampusmodel** optimaal te laten renderen. Op basis van deze oefening kan de opleiding dan, zoals ze zelf aangeeft, werk maken van de evolutie naar centralisering en rationalisering (i.e. het inperken van het aantal aangeboden varianten per campus).

Kortom: de commissie beoordeelt het beoogde eindniveau van de opleiding als goed en baseert zich hiervoor op het helder uitgewerkte beroepsprofiel van de industrieel ingenieur, de gedetailleerdheid van de opleidingsspecifieke leerresultaten en de internationale benchmarkoefeningen die de opleiding in dit kader heeft verricht. De commissie ziet een verdere uitwerking van de leerresultaten inzake wetenschappelijke kennis en ingenieursvaardigheden en een meer diepgaande profilering per campus als voornaamste verbeterpunten.

Generieke kwaliteitswaarborg 2 - Onderwijsproces

De commissie beoordeelt het onderwijsproces van de opleiding voor alle varianten als voldoende.

De bachelor industriële wetenschappen bestaat uit 180 studiepunten, in een standaardtraject gespreid over zes semesters. De eerste drie semesters omvatten de **polyvalente basisvorming**, die wordt aangeboden op alle zes campussen. Deze fase biedt een grondige inleiding in de basiswetenschappen en ingenieurstechnieken, onderwijskundig vormgegeven aan de hand van zeven **domeinen**: (bio)chemie-materialenleer, mechanica-sterkteleer, thermodynamica-vluidummechanica-fysica, wiskunde-statistiek, elektriciteit-elektronica, informatietechnologie, en grafische ingenieurstechnieken-projectwerk. Met uitzondering van campus Groep T zijn, uitgedrukt in studiepunten, de verschillende domeinen even sterk vertegenwoordigd in de polyvalente basisvorming op elke campus, hoewel er (kleine) inhoudelijke verschillen mogelijk zijn. Hierdoor moet het voor studenten mogelijk zijn om na de polyvalente basisvorming vlot van campus te veranderen. De eerste drie semesters op Groep T spenderen verhoudingsgewijs meer aandacht aan algemeen vormende opleidingsonderdelen en minder aan fysica en elektriciteit-elektronica. De POC polyvalente basisvorming is verantwoordelijk voor de continue afstemming tussen de verschillende campussen.

De drie volgende semesters worden besteed aan domeinspecifieke specialisatie, waarbij studenten een van de vijf beschikbare **afstudeerrichtingen** kiezen: bouwkunde, chemie, elektromechanica, elektronica-ICT of kunststofverwerking. Binnen deze afstudeerrichtingen is verdere specialisatie via opties mogelijk. De afstudeerrichting bouwkunde wordt aangeboden op campussen Gent, Oostende en De Nayer, waarbij studenten telkens kunnen kiezen tussen optie bouwkunde en optie landmeten. Chemie wordt aangeboden op campussen Groep T, Gent en De Nayer, met opties chemie en biochemie. Elektromechanica wordt aangeboden op campussen Groep T, Geel, Gent, Oostende en De Nayer, met opties elektromechanica, energie of beide, en (enkel op campus Geel) biomedische technologie. Elektronica-ICT wordt aangeboden in Groep T, Geel, Gent, Oostende en De Nayer, met opties elektronica, ICT en (enkel in Geel) biomedische technologie. Kunststofverwerking wordt enkel in Oostende aangeboden. Aan Groep T worden daarenboven de drie afstudeerrichtingen zowel in het Nederlands als in het Engels aangeboden, waarbij de Engelstalige varianten identiek zijn aan de Nederlandstalige. Er zijn voor deze fase **disciplinaire**

leerlijnen opgesteld die doorlopen naar de masteropleidingen. Deze disciplinele leerlijnen worden bewaakt door vijf afzonderlijke POC's, die de afstemming tussen de campussen verzekeren voor elke afstudeerrichting. Zo werden per discipline basistopics uitgewerkt, waaraan telkens een minimum aantal studiepunten werd verbonden. Tevens zijn er een vrij aantal studiepunten binnen elke afstudeerrichting zodat elke opleidingsvariant een zekere variatie kan inbouwen naargelang welke topics zij wenst te benadrukken. Het gevolg is een systeem met afstudeerrichtingen die per campus ongeveer gelijk lopen, maar waarbinnen ruimte is voor profilering en eigenheid per opleidingsvariant. Volgens de opleiding garandeert dit systeem dat studenten de aansluitende masteropleiding probleemloos op een andere campus kunnen volgen, maar dat ze tegelijkertijd de keuze hebben tussen verschillende opleidingsprofielen.

Een derde element binnen de bacheloropleiding zijn de drie **algemeen vormende leerlijnen**, die doorheen de drie opleidingsfasen lopen en ontwikkeld zijn om de generieke vaardigheden uit de OLR in de opleiding te verankeren: 'de ingenieur in de maatschappij' omvat Ethisch handelen, Communiceren en Samenwerken in team; 'de ingenieur als onderzoeker/ontwikkelaar' omvat Ontwerpen en ontwikkelen, Toepassingsgericht onderzoeken, Operationaliseren, Informatie verwerven en verwerken, en Professionaliteit; en 'de ingenieur als ondernemer' omvat Ondernemen. Voor elk van deze leerlijnen zijn de einddoelen uitgewerkt en op het moment van de visitatie was de opleiding bezig met de uitwerking van de topics per leerlijn.

De opleiding heeft deze drie verschillende sets van leerlijnen uitgewerkt zodat de verschillende campussen en opleidingsvarianten hun leerinhouden op elkaar kunnen afstemmen. De concrete combinatie van de leerinhouden in opleidingsonderdelen en de praktische invulling ervan kan (en mag) echter verschillen, aangezien elke variant dezelfde beoogde leerresultaten en leerlijnen hanteert. In dit kader heeft de opleiding een **curriculummapping** uitgevoerd om de relatie tussen opleidingsonderdelen en leerresultaten weer te geven. De opleiding heeft overzichtelijke tabellen opgesteld voor elke opleidingsvariant, die bovendien chronologisch zijn opgebouwd doorheen de opleidingsfasen zodat duidelijk wordt voor de lezer op welke momenten tijdens de opleiding elk beoogd leerresultaat wordt behandeld. De opleiding heeft tevens de gehanteerde **werkvormen** geïndexeerd, waaruit blijkt dat er binnen de opleiding een evenwicht is tussen hoorcolleges en activerende werkvormen (werkcolleges, practica, oefeningensessies, individuele en groepsopdrachten). Binnen vele oplei-

dingsonderdelen worden verschillende werkvormen gecombineerd, en de grootte van lesgroepen wordt bepaald aan de hand van de gehanteerde werkvorm. Dit evenwicht is belangrijk omdat het zowel de academische als de toepassingsgerichte aard van de opleiding industriële wetenschappen weerspiegelt, en wordt daarom vanaf de eerste opleidingsfase nagestreefd. Ook studenten appreciëren de nadruk op toepassingsgerichte opleidingsonderdelen en activerende werkvormen vanaf het eerste jaar.

De commissie waardeert de driedelige structuur van leerlijnen en de uitwerking hiervan in gedetailleerde topics en stelt dat dit systeem noodzakelijk is voor de grondige **afstemming van de verschillende opleidingsvarianten** op elkaar. Bovendien apprecieert ze de transparantie waarmee in het zelfevaluatierapport is weergegeven in welke mate opleidingsvarianten van elkaar verschillen inzake opleidingsonderdelen en studiepunten, alsook de grondige oefening die is uitgevoerd inzake curriculummapping. Op basis van deze mapping heeft de commissie vastgesteld dat de opleidingsspecifieke leerresultaten adequaat worden afgedekt door het programma. De commissie heeft echter vastgesteld dat de studentenmobiliteit die wordt vooropgesteld als een van de voornaamste troeven van het multicampusmodel in de praktijk eerder beperkt is, en dit zowel na de polyvalente basisvorming als na het afronden van de bachelor. De commissie heeft uit de gesprekken tijdens het visitatiebezoek tevens afgeleid dat de afstemming op papier nog niet volledig is gerealiseerd in de dagdagelijkse onderwijspraktijk en dat er tussen de opleidingsvarianten substantiële verschillen bestaan inzake de concrete inhoud van opleidingsonderdelen en de manier van onderwijzen. Sommige van deze verschillen zijn wenselijk als doelbewuste elementen van profilering, andere zijn eerder het gevolg van historische contingenties en moeten worden beschouwd als te remediëren.

Zo zijn er grote verschillen tussen opleidingsvarianten (zelfs binnen eenzelfde campus) inzake de inhoud, de uitvoering en het gewicht van de **geïntegreerde opdracht** – het desbetreffende opleidingsonderdeel heeft dan ook uiteenlopende namen, zoals ‘Bachelorproef’, ‘Project’, ‘Technisch Project’ of ‘Engineering Experience 5’. Het is een vlag die vele ladingen dekt: zo varieert het aantal studiepunten van vier tot negen, zijn sommige projecten individueel terwijl andere in relatief grote groepen gebeuren, en moeten studenten in sommige gevallen enkel een literatuurstudie uitvoeren (bv. in de afstudeerrichting chemie op campus Gent) terwijl van andere studenten een gerealiseerd ontwerp wordt verwacht. De commissie begrijpt dat de geïntegreerde opdracht niet in elke opleidingsvariant

dezelfde plaats inneemt en aan dezelfde leerresultaten tracht te voldoen, maar schuift enkele criteria naar voren waaraan het in haar mening altijd dient te beantwoorden: (i) het moet geënt zijn op een probleemstelling afkomstig vanuit het werkveld en/of het onderzoek (ii) het moet een experimentele of projectmatige component bevatten (iii) er moet ruimte zijn voor de persoonlijke, creatieve inbreng van studenten. Het aantal toegekende studiepunten moet bijgevolg voldoende groot zijn om al deze criteria in de geïntegreerde opdracht te verwerken en bovendien in verhouding staan tot de inspanningen die van studenten worden vereist voor dit opleidingsonderdeel. De commissie verwacht dat deze elementen zullen worden opgenomen in de campusoverschrijdende visieontwikkeling die momenteel loopt inzake de geïntegreerde opdracht.

De opleidingsvarianten hanteren tevens uiteenlopende visies en praktijken inzake de integratie van **onderzoek** in het onderwijs en de band met het **werkveld**. De commissie heeft vastgesteld dat alle opleidingsvarianten in dit verband goede praktijken kunnen voorleggen en aan het basisniveau beantwoorden, maar pleit ervoor dat deze twee elementen worden opgenomen in wat de opleiding het “voortschrijdend proces van stroomlijning” noemt. De commissie wenst erop te wijzen dat de werkveldgerichtheid van het onderwijs door zowel studenten als alumni als een van de onderscheidende elementen van de opleiding wordt aangehaald en waarshuwt ervoor dat stroomlijning op dit vlak geen beperking van de huidige initiatieven en netwerken mag inhouden. Verder zijn er enkele **kleinere verschillen** tussen de opleidingsvarianten waar de commissie op wenst te wijzen in het kader van remediëring. De plaats van experimenteel ontwerp in het programma: op campus De Nayer is dit bv. sterk geïntegreerd in alle varianten, elders vaak niet of beperkt tot statistiek. De commissie pleit ervoor dat alle studenten hiermee in aanraking komen tijdens een zo vroeg mogelijke opleidingsfase, zodat ze hun kennis hierover reeds kunnen toepassen tijdens de bacheloropleiding. Kennis over programmeertechnieken, algoritmes en datastructuren is vaak te beperkt aanwezig in de afstudeer richting elektronica-ICT en de commissie wenst dit uitgebreid te zien. De inhoud van de opleidingsonderdelen rond ethiek en wijsbegeerte zijn veelal te filosofisch-theoretisch en te weinig toegepast op het ingenieursberoep, waardoor het door studenten weinig wordt geapprecieerd – de aanpak van Groep T op dit vlak wordt door de commissie als een positief voorbeeld aangehaald. De commissie beveelt aan dat er voor deze elementen een gemeenschappelijke aanpak wordt ontwikkeld waarbij wordt gebruikt gemaakt van goede voorbeelden reeds aanwezig binnen de opleiding.

Ook het **studiemateriaal** vertoont bij momenten grote verschillen tussen de opleidingsvarianten, waarbij soms wordt gebruikt gemaakt van (Engelstalige) standaardwerken en soms quasi enkel van zelfgeschreven (soms verouderde) syllabi. De commissie heeft voornamelijk op campussen Oostende en De Nayer mooie voorbeelden gezien van goed cursusmateriaal. De commissie pleit voor een gemeenschappelijke visie op studiemateriaal, met voldoende ruimte voor Engelstalige standaardwerken die in meerdere opleidingsonderdelen worden gehanteerd – dit geldt a fortiori voor de polyvalente basisvorming, waar volgens de commissie het gebruikte studiemateriaal nauwelijks dient te variëren tussen de campussen. De commissie merkt op dat deze intervisie voor sommige opleidingsonderdelen en disciplines reeds is gebeurd (bv. beton). Bovendien acht de commissie een opfrissing van de syllabi wenselijk, waarbij erover wordt gewaakt dat er steeds correcte bronvermeldingen (nota bene van afbeeldingen) worden voorzien.

De opleidingsvarianten op campus **Groep T** wijken enigszins af van de andere in die zin dat ze meer aandacht schenken aan ondernemen en communicatie. Gegeven deze specifieke profilering apprecieert de commissie bij uitstek de ruimte voor toegepast taalonderwijs binnen het curriculum – i.c. het opnemen van een verplicht Franstalig opleidingsonderdeel en het groot aantal Engelstalige opleidingsonderdelen. De commissie is bovendien positief over de voor studenten duidelijk zichtbare openvolging van projectgerichte opleidingsonderdelen (EE1 tot EE5). Studenten zijn duidelijk positief over de bedrijfsgerichtheid van de opleidingsvarianten op de campus, hoewel de commissie opmerkt dat deze prioriteit minder ruimte laat voor de verdere integratie van wetenschappelijk onderzoek in het curriculum.

In het academiejaar 2014–2015 telde de opleiding 3050 **studenten**, waarvan 166 in Oostende, 853 in Gent, 72 in Aalst, 484 in Sint-Katelijne-Waver (De Nayer), 1312 in Leuven (Groep T) en 163 in Geel.² Deze cijfers maken duidelijk dat bepaalde campussen een eerder regionale aantrekkingskracht hebben (Oostende, Geel, Aalst), terwijl andere erin slagen studenten uit heel Vlaanderen aan te trekken (Groep T, Gent, De Nayer). De bachelor industriële wetenschappen richt zich op studenten uit zowel het algemeen als het technisch secundair onderwijs (ASO en

2 Het dient te worden vermeld dat dit rapport zich inzake kencijfers (instroom, doorstroom, uitstroom, internationalisering) baseert op eigen metingen van de opleiding eerder dan op de officiële DHO-cijfers, aangezien deze cijfers gezien de vele recente hervormingen in de Vlaamse onderwijsstructuren ernstige lacunes vertonen.

TSO), waarbij wordt gesteld dat een middelbare schoolopleiding met minstens vier uur wiskunde per week volstaat om te voldoen aan de vereiste voorkennis. Ongeveer een vierde van de instromers heeft een TSO-achtergrond, hoewel bepaalde campussen beduidend meer studenten met een TSO-opleiding aantrekken, met name campus Geel waar de verdeling eerder 50-50 is, terwijl campussen Groep T en Gent ongeveer 85% ASO-instromers tellen. Jaarlijks zijn er iets meer dan 1050 nieuwe eerstejaarsstudenten, waarvan meer dan 800 generatiestudenten (eerste inschrijving in het hoger onderwijs) en ongeveer 250 zij-instromers, die voornamelijk heroriënteren vanuit opleidingen tot burgerlijk of bio-ingenieur. Gemiddeld 90% van de studenten zijn mannelijk – met een iets hogere vrouwelijke vertegenwoordiging in de afstudeerrichtingen bouwkunde en chemie.

De opleiding heeft verschillende initiatieven uitgewerkt om de voorkennis van deze uiteenlopende groep instromers te meten en indien nodig te remediëren, alsook om de vooruitgang van de instromers gedurende de eerste opleidingsfase continu te monitoren. Sinds 2013–2014 kunnen alle instromende studenten vrijblijvend een **ijkingsstoets** afleggen in het begin van de zomer, waarbij de domeinen wiskunde, wetenschappelijk redeneren en academische taalvaardigheid worden getest. Studenten kunnen op basis van de uitslag een vrijblijvende zomercursus (wiskunde) of een computercursus volgen. Het aantal toekomstige studenten dat tot nu toe heeft deelgenomen aan deze ijkingsstoets is beperkt – desondanks vindt de opleiding het een veelbelovend instrument en zal ze het verder trachten te ontwikkelen. Andere initiatieven zijn eerder campusbepaald, zoals extra colleges bij aanvang van de eerste opleidingsfase, oriëntatietoetsen, collectieve monitoraatsessies, tussentijdse evaluaties (proefexamens), mentoren per groep studenten, assertiviteitstrainingen, terugkomdagen tijdens de blokperiode, etc. Deze initiatieven focussen zich voornamelijk op instromende eerstejaars, maar ouderejaars stellen dat expliciete **begeleidingsactiviteiten** in de latere opleidingsfases niet echt nodig zijn, vooral omwille van de laagdrempeligheid en benaderbaarheid van docenten die het mogelijk maakt om rechtstreeks met hen in contact te treden indien er zich studieproblemen voordoen. Op elke campus zijn tevens studietrajectbegeleiders werkzaam die studenten assisteren bij vragen over de samenstelling van hun curriculum, het leercrediet, vrijstellingen, etc. Per campus is er ook een zorgcoördinator werkzaam voor studenten met functiebeperkingen. De commissie vindt het positief dat instromers en andere studenten goed worden georiënteerd en begeleid, maar stelt vast dat dit vaak heel campusbepaald is. Daarom raadt de commissie aan

om een gestructureerd overleg te organiseren tussen onderwijsbegeleiders over de campussen heen, parallel aan de docententeams en POC's, waarbij goede voorbeelden kunnen worden uitgewisseld. Inzake de begeleiding van zij-instromers, i.e. het opstellen van verkorte bachelors en toekennen van vrijstellingen, dienen vaste richtlijnen te worden ontwikkeld, hoewel de opleiding nu reeds de mogelijkheid voorziet voor eerstejaarsstudenten ingenieurswetenschappen om na het eerste semester te heroriënteren naar de industriële wetenschappen. Wat betreft werkstudenten stelt de opleiding dat de meeste van hen geen specifiek statuut aanvragen, hoewel er voor de beperkte groep van werkstudenten wel een traject op maat wordt opgesteld in overleg met de studietrajectbegeleiders. Omwille van de hoge drop-out in deze groep, moeten ze eerst een intakegesprek doorlopen en slagen voor het pakket wiskunde vooraleer ze de rest van de opleiding kunnen aanvatten.

De uitgaande internationale mobiliteit is beperkt in de opleiding: het aantal studenten dat afstudeerde met credit mobility bedroeg in de periode 2011–2014 5.3% (109 op 2058 studenten). Op campussen Oostende en Gent is uitgaande mobiliteit zelfs exclusief voorbehouden voor de masterfase. Ook inkomende buitenlandse docenten en studenten zijn eerder zeldzaam op de meeste campussen. Campus De Nayer trekt een beduidend aantal Franstalige studenten aan, maar die komen specifiek om de lessen in het Nederlands te volgen. De opleiding probeert dit op te vangen door in te zetten op internationalisering@home, hoewel de aanpak hiervan eerder campusbepaald is. Op campussen Geel en Oostende gaat men op bedrijfsbezoek in de buurlanden, terwijl campus Gent inzet op internationale dagen en lezingen van buitenlandse sprekers. Campus De Nayer zet als enige specifiek in op ontwikkelingssamenwerking via het project Water4Ghana, waaraan elke zomervakantie gedurende acht weken enkele studenten deelnemen. Het gebruik van Engelstalig studiemateriaal en vooral het doceren van colleges in het Engels zijn niet courant. Hoewel de alumni herhaaldelijk hebben opgemerkt dat beheersing van het Frans een belangrijke vaardigheid op de arbeidsmarkt is, ontbreekt dit element nagenoeg in het curriculum. De commissie stelt vast dat al de initiatieven inzake internationalisering@home eerder beperkt zijn, ondanks facultaire structuren om **internationalisering** te bevorderen (International Offices, een stafmedewerker, een vicedecaan) en verwacht dat de opleiding hiervan een speerpunt maakt in de nabije toekomst.

De situatie inzake internationalisering is totaal anders op campus **Groep T**, als gevolg van een jarenlang actief beleid in die richting. Zo zijn er

Engelstalige opleidingsvarianten opgezet met het oog op het aantrekken van internationale studenten, voornamelijk uit China, India, Thailand en Ethiopië. Chinese en Indische studenten volgen het eerste deel van de bacheloropleiding in het thuisland en een tweede deel in Leuven, wat leidt tot diplomering door beide instellingen (dual degree). Campus Groep T trekt zo rond de 150 buitenlandse studenten per jaar aan, waarvoor aangepaste instroombegeleiding wordt voorzien (o.a. door middel van mentoren en het International Office). Tegelijkertijd worden er studiereizen voor de Nederlandstalige studenten naar China (sinds kort ook naar India en Ethiopië) ingericht, waaraan ook jaarlijks meer dan 150 studenten vrijwillig deelnemen. Ter plaatse volgen Engelstalige en Nederlandstalige een aantal opleidingsonderdelen samen en werken ze samen aan opdrachten. Bovendien is er in het curriculum van de (Nederlandstalige studenten) een communicatief opleidingsonderdeel in het Frans voorzien ('Persuasion'), hoewel alumni aanhalen dat een vaktechnisch opleidingsonderdeel in het Frans andere voordelen heeft en te overwegen valt. Algemeen gesteld is de commissie erg positief over de internationalisering op campus Groep T – een duidelijke profilering én meerwaarde – en hoewel ze niet verwacht dat alle varianten dit hele pakket overnemen, pleit ze voor meer expertise-uitwisseling op dit vlak.

Het zelfevaluatie-rapport maakt gewag van 306 **personeelsleden** betrokken bij het onderwijs in de bachelor, ter waarde van 277.5 VTE. Dit betekent een student-docent ratio van 11-1 in de bachelor, hoewel deze omkadering beduidend ruimer is op de kleinere campussen zoals Oostende en Geel (5-1) en krapper op Groep T (18-1). De opleiding merkt op dat een deel van het personeel ook betrokken is bij andere opleidingen, zeker op kleinere campussen, hetgeen de vermelde verschillen in personeelsomkadering nuanceert. 34% hiervan zijn leidinggevend academisch personeel (23% OP3 en 11% ZAP) en 51% ondersteunend en assisterend academisch personeel (OP1, OP2, assistenten). Verder is er nog een zeer beduidend aantal gastdocenten (9%) en zijn er ook ATP-leden die meewerken aan het onderwijs. De integratie van het voormalige hogeschoolpersoneel in de universitaire structuren van de KU Leuven verloopt gradueel en verschilt van campus tot campus. Een deel van de docenten heeft ervoor geopteerd lid te worden van het ZAP, een deel wou of kon dit niet doen (bv. de docenten zonder doctoraat en vele oudere docenten) en blijft dientengevolge lid van het **integratiekader**. Voor diegenen die wel wensten over te schakelen is er een ZAP-track uitgestippeld (gelijkaardig aan het tenure track). Een ander gevolg van de omschakeling naar universitaire, onderzoeksgerichte personeelsstatuten (ZAP, maar in toenemende mate ook doctorandi, wiens

aantal aan de FIIW is gestegen van 20 in 2005 tot 159 in 2013) is dat het toepassingsgerichte profiel van het onderwijzend personeel dreigt af te nemen. De opleiding werkt daarom aan een apart statuut binnen het ATP-kader voor onderwijzend personeel. Deze integratie heeft vooral op campus Groep T – waar men traditioneel minder onderzoekgericht werkte en dus een achterstand heeft inzake inZAPPING en aantal assistenten – geleid tot wat door vele docenten als een excessieve **werkdruk** wordt aangevoeld. Studenten geven aan dat soms in te grote groepen wordt lesgegeven en dat bepaalde studenten hierdoor spontaan wegblijven uit colleges, inclusief de oefeningensessies waarop aanwezigheid nochtans sterk wordt aangeraden. Ook op andere campussen geven docenten aan dat vooral de vergaderdruk hoog ligt en dat van docenten een substantiële inzet wordt verwacht in overlegstructuren zoals de OC's, POC's en docententeams. Het facultaire bestuur erkent deze problematiek, maar argumenteert dat dit een transitiefase is en als dusdanig onvermijdelijk. Er is bovendien een zekere mate van docentenmobiliteit voorzien binnen het multicampusmodel (met enkele inherente regionale beperkingen zodat overdreven verre verplaatsingen worden vermeden), waarbij mobiliteit in sommige gevallen een voorwaarde is voor promotie binnen het tenure track-systeem. Concreet zijn er 32 docenten die op verschillende campussen werkzaam zijn, waarbij vooral mobiliteit tussen campussen Geel en De Nayer, Gent en De Nayer, en Gent en Aalst frequent voorkomen. Docentenmobiliteit brengt voordelen met zich mee zoals rationalisering van middelen en uitwisseling van expertise, maar verhoogt ook de werkdruk. Andere **voordelen** die de integratie in de KU Leuven met zich heeft meegebracht zijn de toename van financiële middelen via onderzoeksfondsen, de overheveling van administratieve taken naar de universitaire backoffice, en de ondersteuning op het vlak van kwaliteitszorg, studentenbegeleiding, ICT en Legal. Ook wat betreft **onderwijsprofessionalisering** kunnen de docenten van de opleiding gebruik maken van de universitaire initiatieven, zoals Hapje Onderwijs en participatie in het LESEC – het Leuven Engineering and Science Education Center, dat onderzoek doet naar het onderwijs in ingenieurs- en wetenschapsopleidingen. De FIIW organiseert zelf ook studiedagen, die in het recente verleden vooral op evalueren waren gefocust. De centrale Dienst Onderwijsprofessionalisering en – ondersteuning organiseert een opleiding specifiek gericht op docenten ('Lesgeven aan de KU Leuven'), waaraan ook docenten in het integratiekader kunnen deelnemen. De commissie heeft tijdens haar visitatiebezoek gemotiveerde en vakbekwame personeelsleden ontmoet die zich sterk inzetten voor hun instelling en hoopt dat het benaderbare karakter van de docenten, dat werd geprezen door alle stakeholders inclusief de docenten

zelf, behouden blijft in het integratieproces. Ook beveelt ze aan dat er op korte termijn extra personeelssteun gaat naar campus Groep T om diens historisch bepaalde achterstand weg te werken. Algemeen beoordeelt ze de kwantiteit en de kwaliteit van het onderwijzend personeel als voldoende om het onderwijsproces van alle studenten te ondersteunen.

De commissie heeft tijdens haar visitatiebezoek moderne en gepaste opleidingsspecifieke **infrastructuur** gezien. Op campussen Gent en De Nayer apprecieerde ze specifiek de industriële apparatuur (opschaling) die aanwezig was voor de afstudeerrichting chemie en de faciliteiten voor elektronica-ICT. De commissie acht het belangrijk dat studenten in aanraking komen met zowel onderzoeksgerichte als industriële infrastructuur. De algemene onderwijsinfrastructuur en ondersteunende faciliteiten omvatten verschillende types leslokalen, moderne ICT-voorzieningen, studentenrestaurants, fysieke bibliotheken en toegang tot het bibliotheeknetwerk van de KU Leuven. De digitale leeromgeving Toledo maakt e-learning mogelijk. Samenwerkingsovereenkomsten met de hogescholen waarmee de opleiding een campus deelt rationaliseren het gebruik van infrastructuur en dienstverlening. Wat betreft campus Groep T waardeert de commissie de moderne architecturale inrichting, maar wijst ze erop dat studenten deze soms te krap vinden en dat de overbevolking drukte en lawaai tot gevolg kunnen hebben. Op campus Oostende leken bepaalde (ICT-)faciliteiten wat verouderd, maar de commissie heeft vernomen dat de hele campus op afzienbare tijd zal verhuizen naar een nieuwbouwcampus in Brugge (academiejaar 2017–2018 zou het eerste zijn in Brugge). De commissie heeft vastgesteld dat studenten door de band genomen gebruik kunnen maken van up-to-date apparatuur en lokalen, alsook van geschikte faciliteiten voor zelfstandig werk en ontspanning.

De faculteit FIIW heeft geen eigen **kwaliteitszorgsysteem** ontwikkeld en bijgevolg hanteren de verschillende opleidingsvarianten grotendeels de systemen die in voege waren in de hogescholen waarin ze voor de integratie waren ingebed. Het kwaliteitszorgsysteem van de KU Leuven, COBRA, is op dit moment nog in volle ontwikkeling en zal, in het kader van de instellingsreview, worden uitgerold in alle faculteiten, inclusief de FIIW. Studenten werden de afgelopen jaren op uiteenlopende manieren bevestigd: via een websurvey over de hele bacheloropleiding (de Kondorbevestiging), in 2014 via focusgroepen (hearings) en in academiejaar 2014–2015 voor het eerst via de traditionele KU Leuven online studentenbevestiging, waarbij de opleiding een responsgraad van 49% behaalde. Via deze bevestiging wordt elk opleidingsonderdeel om de drie jaar geëvalueerd. Verder werden de

afgelopen jaren ook de alumni bevraagd en werden vertegenwoordigers van het werkveld gehoord, o.a. via de Facultaire Senaat. De commissie is positief over de wijze waarop en de frequentie waarmee de opleiding de verschillende stakeholders heeft bevraagd en benadrukt dat dergelijke inspanningen noodzakelijk blijven doorheen en na het integratie- en academiseringsproces. Ook de **bevraging** van docenten is een belangrijk gegeven, bv. door middel van interne evaluaties, werktijdmetingen en campusoverschrijdende interviews, waarop volop moet worden ingezet. De commissie wijst erop dat naast de geijkte overlegstructuren ook ad hoc docententeams een cruciale rol spelen in de uitbouw van een kwaliteitscultuur binnen de opleiding: hun rol moet volgens de commissie nog worden versterkt. Een tweede aandachtspunt is studentenparticipatie: op campus Groep T leek dit goed georganiseerd, met een goed draaiende studentenraad, op andere campussen zoals De Nayer en Geel was de informatiedoorstroming van vertegenwoordigers naar de algemene studentenpopulatie voor verbetering vatbaar. De commissie vraagt aan de opleiding om in te zetten op activering van studenten om hen te laten meedenken aan de uitbouw en toekomst van de opleiding. Een derde element is het verzamelen van gegevens en kencijfers: de opleiding heeft op dit vlak een grondige oefening gemaakt, wat geen sinecure was gezien de uiteenlopende institutionele voorgeschiedenis van de vele opleidingsvarianten. De commissie apprecieert dat onder impuls van de decaan wordt “geïnvesteerd in business intelligence” en stelt dat verdere opvolging noodzakelijk blijft. Verder heeft de opleiding in haar zelfevaluatierapport een groot aantal verbeteracties opgelijst die zijn ingevoerd sinds het vorige visitatierapport.

Concluderend stelt de commissie vast dat de integratie van de vele campussen in een enkele faculteit, zoals voorzien in het multicampusmodel, nog niet is voltooid. Echter, de commissie heeft eveneens vastgesteld dat alle opleidingsvarianten individueel wel voldoen aan de vereiste dat het onderwijsproces in al haar facetten de studenten in staat stelt om de beoogde leerresultaten te behalen. Daarom beoordeelt de commissie het onderwijsproces van de opleiding als voldoende. De commissie beveelt de opleiding aan om nog meer afstemming en interview te zoeken tussen de opleidingsvarianten met betrekking tot o.a. de geïntegreerde opdracht, studiemateriaal, studenten- en instroombegeleiding, internationalisering en kwaliteitszorg. De commissie identificeert drie elementen die hierin van doorslaggevend belang zijn: de rol van overlegstructuren op het praktijkniveau zoals docententeams, het belang van informatie-uitwisseling en interview, en de identificering van best practices over de opleidingsvarianten heen.

Generieke kwaliteitswaarborg 3 - Gerealiseerd eindniveau

De commissie beoordeelt het gerealiseerde eindniveau van de opleiding voor alle varianten als voldoende.

De opleiding stelt dat een facultair **toetsbeleid** in volle ontwikkeling is, maar dat men bij gebrek daaraan op dit moment gebruik maakt van de toetsvisies die gehanteerd werden binnen de verschillende hogescholen waaruit de opleidingsvarianten zijn geïntegreerd. Wel is er reeds een eengemaakte onderwijs- en examenreglement (OER) in voege dat wordt opgevolgd door een facultaire werkgroep OER. Langzamerhand tracht men de historische verschillen tussen de campussen weg te werken en tot een eengemaakte visie te komen. De voorgeschiedenis van de opleidingsvarianten als hogeschoolopleidingen maakt dat er binnen de opleiding traditioneel veel aandacht wordt besteed aan aspecten van de evaluatiepraktijk die in andere universitaire opleidingen misschien minder zijn ingeburgerd. Het gaat dan vooral om de afstemming van de evaluatie op de beoogde leerresultaten, het belang dat wordt gehecht aan validiteit en betrouwbaarheid, feedback en informatiedoorstroming, etc. Het opstellen van de beoogde leerresultaten en de daarop gebaseerde evaluatiecriteria behoort tot het takenpakket van de verschillende POC's. De verantwoordelijkheid voor de evaluatie van elk opleidingsonderdeel ligt bij het docententeam, terwijl de OC's en KOC's beschikken over de examenstatistieken om na te gaan of er opvallende afwijkingen zijn opgetreden. Bij het bepalen van de geschikte evaluatievorm baseren docenten zich op de beoogde leerresultaten zowel als praktische en persoonlijke factoren (bv. de grootte van de groep). Zoals gezegd specificeren de beoogde leerresultaten bepaalde evaluatiecriteria, die docenten een houvast bieden bij het opstellen van examens en bijbehorende verbeterseutels. Dit systeem bevordert de validiteit en betrouwbaarheid van de evaluaties aan de faculteit. De **interviews** van examens en verbeterseutels door campusoverschrijdende docententeams behoort tot de potentiële voordelen van het multicampusmodel, maar de commissie heeft kunnen vaststellen dat dit maar weinig gebeurt en dat er zelfs een zekere weigerachtigheid bestaat binnen bepaalde geledingen van het docentenkorps tegenover het afstaan van zelfstandigheid op dit vlak. De commissie wil de opleiding op het hart drukken dat, hoewel een volledig eengemaakte evaluatiepraktijk niet noodzakelijk is, gevorderde samenwerking over de campusgrenzen heen op het vlak van evaluatie alleen kan leiden tot meer valide en betrouwbare toetsing en – op termijn – tot verlichting van de werklast via rationalisering. Dit geldt a fortiori voor de opleidingsonderdelen in de polyvalente basis, aangezien de

basiskennis die studenten dienen te hebben verworven na deze fase quasi identiek moet zijn (met het oog op de uitwisselbaarheid inherent aan het multicampusmodel).

Uit de statistieken van de opleidingen de meningen van de door de commissie bevroegde studenten blijkt dat er een ruime variatie aan **evaluatievormen** aanwezig is in alle opleidingsvarianten. De opleiding maakt zowel gebruik van eindexamens als permanente evaluatie. Eindexamens in de opleiding kunnen zowel schriftelijk (meerkeuze, gesloten of open vragen) als mondeling (met schriftelijke voorbereiding) zijn en toetsen hoofdzakelijk kennis en inzicht. Permanente evaluatie kan door middel van procesevaluatie (logboek, portfolio, participatie in groepswerken, medewerking tijdens contactmomenten) of productevaluatie (verslag, werkstuk, presentatie, poster). Deze evaluatiemethodes lenen zich ertoe om bepaalde generieke, praktische en ingenieursvaardigheden te meten die zich moeilijk laten vertalen in examenvragen (bv. Samenwerken in team of Professionaliteit). Peer assessment als evaluatievorm lijkt ingeburgerd te zijn in de meeste opleidingsvarianten. Gemiddeld genomen is er een duidelijke evolutie waarneembaar van veel schriftelijke examens in de eerste opleidingsfase naar meer mondelinge examens en meer uiteenlopende permanente evaluatievormen in de latere opleidingsfases. Deze verschuiving weerspiegelt de toenemende nadruk op projectwerk en zelfstandigheid in het onderwijsproces en maakt volgens de opleiding duidelijk dat er afstemming is tussen de onderwijs- en evaluatievormen. Op basis van de documentatie die de commissie heeft kunnen inkijken beoordeelt ze de evaluatiepraktijk en het evaluatieniveau van de opleiding als passend en voldoende.

De commissie heeft goede voorbeelden gezien van **verbetersleutels**, maar merkt op dat deze niet structureel worden verbonden aan de beoogde leerresultaten. De commissie maant de opleiding aan om verbetersleutels systematisch te implementeren doorheen de opleiding en de impliciete link met de beoogde leerresultaten te expliciteren. De commissie wenst de toetsing door de opleidingsvarianten op campus Oostende aan te halen als een goed voorbeeld op dit vlak. De evaluatie van de **geïntegreerde opdracht** varieert volgens de commissie te veel van opleidingsvariant tot opleidingsvariant en de commissie beveelt aan dat de evaluatiepraktijken in dit opzicht worden gelijk getrokken, bijvoorbeeld door middel van een vast scoreformulier. Dit zou ook de transparantie naar de studenten toe bevorderen. De commissie heeft overigens meerdere mooie voorbeelden gezien van dergelijke scoreformulieren, waarop de opleiding zich zou

kunnen baseren. Vooral de opleidingsvarianten op campus De Nayer hanteren een zeer secuur uitgewerkt scoreformulier, met heldere criteria en subcriteria en een verduidelijking van de betekenis van bepaalde scores (i.e. wat is voldoende?, wat is goed?, etc.). Bovendien omvat de evaluatiepraktijk van deze geïntegreerde opdracht meerdere lezers en de mogelijkheid om af te wijken van de groepsscore, indien dit voldoende kan worden gemotiveerd. De commissie heeft verder geen weet van een veralgemeend systeem voor **plagiaatcontrole**, hoewel ze wel individuele initiatieven is tegengekomen binnen bepaalde opleidingsvarianten. Bijgevolg raadt de commissie de opleiding aan om een gemeenschappelijk visie hieromtrent te ontwikkelen.

De laagdrempeligheid tussen studenten en docenten maakt dat studenten zich goed **geïnformeerd** voelen over de timing en modaliteiten van de evaluaties. De opleiding communiceert naar de studenten wat de belangrijkste elementen van het onderwijs- en examenreglement zijn, en dit zowel via infosessies als via elektronische weg (o.a. via Toledo en/of een e-mail net voor de examens). De ECTS-fiches van de opleidingsonderdelen bevatten informatie over zowel de beoogde leerresultaten als de evaluatievormen en ook tijdens de contactmomenten worden deze gecommuniceerd naar de studenten. De examenroosters worden opgesteld in samenspraak met de studenten of hun vertegenwoordigers en de opleidingsvarianten trachten de roosters zo op stellen dat er een optimale spreiding is voor de studenten in een modeltraject. Indien er toch examens overlappen, bijvoorbeeld voor studenten met een geïndividualiseerd traject, kan een aanpassing worden gevraagd in overleg met de docent, opleidingscoördinator of – indien nodig – de ombudspersoon. Na de examens worden er steeds inrijkmomenten voorzien. Wat betreft **feedback** in het kader van permanente evaluatie loopt de tevredenheid van studenten uiteen, met grote verschillen tussen de campussen. Zo krijgen studenten op campus Geel zeer snel feedback op laboverslagen en dergelijke, terwijl studenten op campussen Gent en Oostende rapporteren soms lang te moeten wachten op feedback – wat natuurlijk nefast is voor het formatieve aspect van feedback binnen een kader van permanente evaluatie. Docenten halen aan dat dit soms een bewuste keuze is, zodat er geen oplossingen te vroeg zouden circuleren, en soms het gevolg is van de te hoge werkdruk. Bovendien, zo stelt de opleiding, ervaren studenten de feedback die ze continu krijgen tijdens contactmomenten in kleine groepen niet altijd als dusdanig. De opleiding rapporteert dat ze slechts te maken krijgt met een beperkt aantal betwistingen.

De gemiddelde **studieduur** in het vernieuwde programma sinds de integratie is nog niet gekend (aangezien dit nieuwe programma nog geen volledige cyclus heeft doorlopen), maar in de voormalige programma's behaalde 60% van de uitstromende studenten het bachelordiploma in drie jaar tijd, terwijl ongeveer een derde er een of twee jaar langer over deed. De **drop-out** bedraagt tijdens de bacheloropleiding tussen de 26 en de 47%, afhankelijk van campus tot campus en van jaar tot jaar. Op campussen Gent en Aalst lijkt de drop-out gevoelig hoger te liggen dan het gemiddelde van de opleiding. Gemiddeld 70% van deze drop-outs haakt af tijdens of na de eerste opleidingsfase, hoewel dit voor campus Groep T slechts 54% is. Het **studierendement** schommelt rond de 70%, hoewel deze cijfers hoger liggen voor studenten op campussen Geel (77%) en Oostende (79%) – als een mogelijke oorzaak voor dat laatste haalt de opleiding de kleinere campusgrootte en de intensievere begeleiding aan. Uit cijfers van de opleiding blijkt dat de verhouding ASO-TSO studenten doorheen de bacheloropleiding nauwelijks wijzigt, wat impliceert dat de opleiding erin slaagt beide groepen op even succesvolle wijze door het programma te loodsen. De opleiding besluit, op basis van de hearings in 2014, dat de **studiebelasting** en moeilijkheidsgraad naar verwachting zijn. Door ASO-studenten wordt het technische aspect als moeilijker ervaren in de eerste opleidingsfase, voor TSO-studenten is de hoeveelheid leerstof de grootste uitdaging. Het zelf-evaluatierapport haalt als werkpunt aan dat de spreiding van opdrachten op bepaalde momenten beter kan. Meer dan 97% van de gediplomeerde bachelorstudenten stroomt door naar de opleiding master of Science in de industriële wetenschappen (waarbij in de master het studierendement na de eerste examenkans op 81% ligt). Het betrekken van alumni bij de opleiding is een uitdaging, zo constateerde de commissie, aangezien afgestudeerden zich niet noodzakelijk identificeren met de nieuwe opleiding onder de vlag van de KU Leuven. De commissie stelt dat de cijfers qua drop-out, studierendement, doorstroom en uitstroom binnen de verwachtingen van een academische bacheloropleiding liggen. De commissie heeft verder geen verschillen of negatieve geluiden inzake de inzetbaarheid van afgestudeerde industrieel ingenieurs op de arbeidsmarkt opgevangen. Wel stelt dat de commissie dat de opleiding moet trachten de drop-out zo veel mogelijk te situeren tijdens de eerste opleidingsfase om de tijdige heroriëntering van studenten te bevorderen.

De commissie beoordeelt het gerealiseerde eindniveau van de opleiding als voldoende op basis van de documentatie die ze heeft kunnen inkijken. Er zijn doorheen de opleiding goede voorbeelden aanwezig van scoreformulieren en verbeter sleutels, maar de commissie stelt dat deze goede

praktijken te campusafhankelijk zijn. De commissie beveelt de opleiding aan een eengemaakt toetsbeleid te ontwikkelen, campusoverschrijdende intervisie tot stand te brengen en blijvend in te zetten op tijdige feedback en indien nodig heroriëntering van studenten in de eerste opleidingsfase. Op basis van de gegevens inzake studiesucces en inzetbaarheid besluit de commissie dat de afgestudeerden van deze opleiding voldoen aan de verwachtingen van alle stakeholders.

Integraal eindoordeel van de commissie

Generieke kwaliteitswaarborg 1 – Beoogd eindniveau	G
Generieke kwaliteitswaarborg 2 – Onderwijsproces	V
Generieke kwaliteitswaarborg 3 – Gerealiseerd eindniveau	V

Vermits generieke kwaliteitswaarborg 1 als goed wordt beoordeeld, generieke kwaliteitswaarborg 2 als voldoende en generieke kwaliteitswaarborg 3 als voldoende, is het eindoordeel van de academische bachelor of Science in de industriële wetenschappen van de Katholieke Universiteit Leuven voor alle opleidingsvarianten, conform de beslisregels, voldoende.

Samenvatting van de aanbevelingen in het kader van het verbeterperspectief

Generieke kwaliteitswaarborg 1 – Beoogd eindniveau

- Werk de beoogde leerresultaten inzake wetenschappelijke kennis en ingenieursvaardigheden verder uit.
- Werk de afzonderlijke profielen van de campussen en de opleidingsvarianten verder uit en communiceer deze (tijdens de voorlichting zowel als tijdens de eerste opleidingsfase) naar studenten.

Generieke kwaliteitswaarborg 2 – Onderwijsproces

- Stem de onderwijspraktijk binnen de opleidingsvarianten zoveel mogelijk op elkaar af. Maak hierbij gebruik van docententeams, intervisie en de identificatie van best practices binnen de opleiding.
- Ontwikkel een gemeenschappelijke visie op de geïntegreerde opdracht.
- Ontwikkel een gemeenschappelijke visie op de integratie van onderzoek in het onderwijs en de band met het werkveld.
- Ontwikkel een gemeenschappelijke visie op de plaats van experimenteel ontwerp in het programma, de plaats van programmeertechnieken, algoritmes en datastructuren in de afstudeerrichting elektronica-ICT, en de inhoud van de opleidingsonderdelen rond ethiek en wijsbegeerte, die meer toegepast moet zijn op het ingenieursberoep.
- Ontwikkel een gemeenschappelijke visie op studiemateriaal, met voldoende ruimte voor Engelstalige standaardwerken (die in meerdere opleidingsonderdelen kunnen worden gehanteerd) en een opfrissing van de syllabi waar nodig.
- Organiseer een gestructureerd overleg tussen onderwijsbegeleiders over de campussen heen.
- Maak van internationalisering een speerpunt in de nabije toekomst en leer van goede praktijken op de verschillende campussen.
- Verdeel de personeelssteun gelijkmatig over de verschillende campussen om zodoende op elke campus een zelfde niveau van academisering te bereiken.
- Zet in op de rekrutering van studentenvertegenwoordigers en laat hen meedenken over de uitbouw van de opleiding.

Generieke kwaliteitswaarborg 3 – Gerealiseerd eindniveau

- Ontwikkel een eengemaakt toetsbeleid.
- Breng campusoverschrijdende intervisie tot stand met betrekking tot de evaluatiepraktijken.
- Maak op systematische wijze gebruik van verbeterleutels en link deze expliciet aan de beoogde leerresultaten.

- Ontwikkel een gemeenschappelijke visie op de evaluatie van de geïntegreerde opdracht, bijvoorbeeld door middel van een vast scoreformulier.
- Ontwikkel een gemeenschappelijke visie op plagiaatcontrole.
- Situeer de drop-out en heroriëntering van studenten zoveel mogelijk tijdens de eerste opleidingsfase.

UNIVERSITEIT HASSELT - KATHOLIEKE UNIVERSITEIT LEUVEN

Bachelor Industriële Wetenschappen

SAMENVATTING

Bachelor Industriële Wetenschappen

Universiteit Hasselt-Katholieke Universiteit Leuven

Op 12–13 mei 2015 werd de bacheloropleiding Industriële Wetenschappen van de UHasselt-KU Leuven, in het kader van een onderwijsvisitatie op haar kwaliteit geëvalueerd door een commissie van onafhankelijke experts. In deze samenvatting, die een momentopname weergeeft, worden de belangrijkste bevindingen van de commissie opgelijst.

Profilering

De bachelor Industriële Wetenschappen is een multidisciplinaire basisopleiding met doorstroming naar de aansluitende masteropleidingen als primaire finaliteit. Het uiteindelijke doel van de (vierjarige) opleiding is het vormen van industrieel ingenieurs die kunnen functioneren als breed inzetbare probleemoplossers en/of ontwikkelaars. De industrieel ingenieur moet technologie vertalen en technologische vernieuwingen procesmatig implementeren. De opleiding legt nadruk op zowel onderzoek als maatschappelijke dienstverlening en industriële praktijk.

Er zijn zes afstudeerrichtingen: bouwkunde, chemie, elektromechanica, elektronica-ICT, nucleaire technologie en verpakkingstechnologie.

Programma

De opleiding omvat 180 studiepunten, hetgeen in een standaardtraject overeenkomt met zes semesters. De eerste drie semesters omvatten een polyvalente basis, die voor elke student gelijk is en een grondige inleiding biedt in zowel basiswetenschappen als ingenieursvaardigheden.

In de tweede fase van de opleiding kiezen studenten voor een van de zes afstudeerrichtingen. Binnen de meeste afstudeerrichtingen is verdere specialisatie via opties mogelijk.

Alle studenten schrijven een bachelorproef ter waarde van 7 à 9 studiepunten. Afhankelijk van de afstudeerrichting worden bachelorproeven individueel of in groep gemaakt. Vaak omvat de bachelorproef bedrijfsbezoeken of een korte stage.

Studenten worden bij aanvang van de opleiding intens begeleid en moeten naarmate de opleiding vordert zelfstandiger gaan werken. Er ligt een sterke nadruk op oefeningsessies in het eerste semester.

Het studiemateriaal bestaat vooral uit zelfgeschreven syllabi, met een (te) beperkt aandeel Engelstalige standaardwerken.

Beoordeling en toetsing

In de eerste opleidingsfase leggen studenten viermaal per jaar examen af, de eerste keer al na zeven weken. Mondelinge examens zijn minder frequent, hoewel hun aandeel toeneemt naarmate de opleiding vordert. In groepswerken wordt gewerkt met peerevaluatie.

Studenten worden correct ingelicht over de evaluatie. In de meeste gevallen zijn voorbeeldvragen beschikbaar.

Begeleiding en ondersteuning

Om de overgang vanuit de middelbare school te faciliteren wordt de eerste opleidingsfase opgedeeld in vier blokken van zes of zeven weken, steeds onmiddellijk gevolgd door een of twee examenweken. Generatiestudenten met een laag cijfer na de eerste examenperiode worden uitgenodigd voor een gesprek met de studiebegeleider.

In september wordt er een cursus wiskunde georganiseerd om een eventueel gebrek aan voorkennis weg te werken. Tijdens de eerste opleidingsfase zijn er ook facultatieve lessen wiskunde, chemie en elektriciteit.

De studenten worden in kleine lesgroepen opgesplitst en de interactie met de docenten is laagdrempelig. Eerstejaarsstudenten krijgen een mentor uit het onderwijzend personeel toegewezen.

De onderwijsinfrastructuur is geschikt, al is het labomateriaal niet altijd even beschikbaar en in een enkel geval verouderd.

Slaagkansen en beroepsmogelijkheden

40% van de studenten haakt af na de eerste opleidingsfase. Daarna is dat nog 5%. Het aantal uitvallers schommelt daarmee rond het Vlaamse gemiddelde. Het gemiddelde studierendement bedraagt ongeveer 75% en de gemiddelde studieduur is 3,4 jaar.

Nagenoeg alle studenten schakelen over naar een inhoudelijk aansluitende masteropleiding.

OPLEIDINGSRAPPORT

Academische bachelor of Science in de industriële wetenschappen

Universiteit Hasselt en Katholieke Universiteit Leuven

Woord vooraf

Dit rapport behandelt de academische bachelor of Science in de industriële wetenschappen van de Universiteit Hasselt en de Katholieke Universiteit Leuven. De visitatiecommissie bezocht deze opleiding op 12 en 13 mei 2015.

De visitatiecommissie beoordeelt de opleiding aan de hand van de drie generieke kwaliteitswaarborgen uit het VLUHR-beoordelingskader. Dit kader is afgestemd op de accreditatievereisten zoals gehanteerd door de NVAO. Voor elke generieke kwaliteitswaarborg geeft de commissie een gewogen en gemotiveerd oordeel op een vierpuntschaal: onvoldoende, voldoende, goed of excellent. Bij de beoordeling van de generieke kwaliteitswaarborgen betekent het concept 'basiskwaliteit' dat de generieke kwaliteitswaarborg aanwezig is en de opleiding – of een opleidingsvariant – voldoet aan de kwaliteit die in internationaal perspectief redelijkerwijs mag worden verwacht van een bachelor- of masteropleiding in het hoger onderwijs. De score voldoende wijst er op dat de opleiding voldoet aan de basiskwaliteit en een acceptabel niveau vertoont voor de generieke kwaliteitswaarborg. Indien de opleiding goed scoort dan overstijgt ze systematisch de basiskwaliteit voor de generieke kwaliteitswaarborg. Bij een score excellent steekt de opleiding ver uit boven de basiskwaliteit voor de generieke kwaliteitswaarborg en geldt ze hierbij als een (inter)nationaal voorbeeld. De score onvoldoende getuigt dan weer dat de generieke kwaliteitswaarborg onvoldoende aanwezig is.

De oordelen worden onderbouwd met feiten en analyses. De commissie heeft inzichtelijk gemaakt hoe zij tot haar oordeel is gekomen. De commissie geeft ook een eindoordeel over de kwaliteit van de opleiding als geheel aan de hand van dezelfde vierpuntschaal. De oordelen en aanbevelingen hebben betrekking op de opleiding met alle daaronder ressorterende varianten, tenzij anders vermeld.

De commissie beoordeelt de kwaliteit van de opleiding zoals zij die heeft vastgesteld op het moment van het visitatiebezoek. De commissie heeft zich bij haar oordeel gebaseerd op het zelfevaluatie rapport en de informatie die voortkwam uit de gesprekken met de opleidingsverantwoorde-

lijken, de lesgevers, de studenten, de alumni en de verantwoordelijken op opleidingsniveau voor studiebegeleiding, internationalisering en interne kwaliteitszorg. De commissie heeft ook het studiemateriaal, de afstudeerwerken en de examenvragen bestudeerd. Tevens is door de commissie een bezoek gebracht aan de opleidingsspecifieke faciliteiten, zoals de leslokalen, de laboratoria en de bibliotheek.

Naast het oordeel formuleert de visitatiecommissie in het rapport aanbevelingen in het kader van het verbeterperspectief. Op die manier wenst de commissie bij te dragen aan de kwaliteitsverbetering van de opleiding. De aanbevelingen zijn opgenomen bij de respectieve generieke kwaliteitswaarborgen. Aan het eind van het rapport is een overzicht opgenomen van verbeteruggesties.

Situering van de opleiding

De gezamenlijke academische bacheloropleiding in de industriële wetenschappen situeert zich binnen de faculteiten Industriële Ingenieurwetenschappen (FIIW) van de UHasselt en de KU Leuven.¹ De opleiding bestaat uit 180 studiepunten, die in een standaardtraject worden gespreid over drie opleidingsfasen van 60 SP. De onderwijsactiviteiten gaan door te Diepenbeek. In academiejaar 2014–2015 telde de opleiding 496 studenten, verspreid over zes afstudeerrichtingen: bouwkunde, chemie, elektromechanica, elektronica-ICT, nucleaire technologie en verpakkingstechnologie.

De gezamenlijke opleidingen industriële wetenschappen (bachelor en masters) zijn tot stand gekomen als gevolg van de samenwerking tussen de XIOS Hogeschool Limburg en de Katholieke Hogeschool Limburg (KH-Lim). Sinds de integratie van de academische hogeschoolopleidingen in de universiteiten in academiejaar 2013–2014, worden deze opleidingen officieel ingericht door de UHasselt (integratie vanuit XIOS) en de KU Leuven (integratie vanuit KHLim). De UHasselt vervult in deze samenwerking de rol van de administrerende universiteit, wat betekent dat de opleidingen volledig ingebed zijn in de organisatiestructuur en het kwaliteitszorgsysteem van de UHasselt, maar dat beide universiteiten garant staan voor de inhoudelijke kwaliteit van de opleidingen.

1 KU Leuven organiseert ook op zichzelf een bacheloropleiding industriële wetenschappen, met zes campussen: Aalst, Geel, Gent, Leuven/Groep T, Oostende en Sint-Katelijne-Waver/De Nayer. Vanuit het oogpunt van KU Leuven kan Technologicampus Diepenbeek dus als een zevende campus binnen hun multicampusmodel worden beschouwd, hoewel de opleiding benadrukt dat de context op de campus vanwege de gedeelde verantwoordelijkheid tussen beide instellingen specifiek is. De academische opleiding bachelor of Science in de industriële wetenschappen van de KU Leuven wordt in een afzonderlijk visitatierapport behandeld.

Beide universiteiten beschikken over een eigen faculteit FIIW, en het overleg tussen beide instellingen is bijgevolg complex en veelgelaagd. Op niveau van de faculteiten functioneert het gezamenlijk opleidingsbestuur (GBIIW), dat bindende adviezen verstrekt aan beide faculteiten inzake o.a. het opstellen van curricula, het verdelen van onderwijsopdrachten, het beheren van de onderwijskwaliteit, etc. Het GBIIW is paritair samengesteld uit gemandateerden van beide universiteiten en wordt voorgezeten door beide decanen. Het Decanenoverleg, dat tevens de werking van het gezamenlijke opleidingsbestuur coördineert, adviseert het Interuniversitair Bestuur (IUB) en bereidt diens vergaderingen voor. Het IUB, dat bestaat uit afgevaardigden op rectoraal niveau van beide universiteiten, verstrekt adviezen op het vlak van de verdeling van werkingsmiddelen en mandaten. Op niveau van de bacheloropleiding functioneert het onderwijsmanagementteam (OMT), dat evenwichtig is samengesteld uit vertegenwoordigers van het academisch personeel van beide faculteiten. Het OMT is verantwoordelijk voor de curriculumontwikkeling, het onderwijssysteem, de werkvormen, de evaluatie en de kwaliteitszorg binnen de bacheloropleiding industriële wetenschappen. Om de continuïteit tussen de bachelor en de aansluitende masteropleidingen te bewaken, maken vertegenwoordigers van de masteropleidingen deel uit van het OMT van de bacheloropleiding.

De UHasselt en de KU Leuven tellen op campus Diepenbeek ieder vier onderzoeksgroepen in het domein van de industriële wetenschappen. Het academisch personeel wordt steeds toegewezen aan de gezamenlijke opleiding vanuit de eigen instelling. Het GBIIW probeert het personeelsbeleid van beide instellingen op elkaar af te stemmen om zo waar mogelijk synergiën te creëren.

Generieke kwaliteitswaarborg 1 – Beoogd eindniveau

De commissie beoordeelt het beoogd eindniveau van de opleiding als goed.

De academische bacheloropleiding industriële wetenschappen positioneert zich als een multidisciplinaire basisopleiding met doorstroom naar de aansluitende masteropleidingen als primaire finaliteit. Het uiteindelijke doel van de hele (vierjarige) opleiding is het vormen van industrieel ingenieurs die kunnen functioneren als breed inzetbare probleemoplossers en/of ontwikkelaars. In de innovatieketen zijn zij een essentiële schakel tussen enerzijds het onderzoek en het ontwerp, rollen die eerder worden vervuld door burgerlijk ingenieurs, en anderzijds het operationeel houden van de technologie, een rol die voornamelijk wordt vervuld door professionele bachelors. De industrieel ingenieur moet technologie vertalen en technologische vernieuwingen procesmatig implementeren. De opleiding legt op basis van deze visie in haar onderwijs de nadruk op zowel onderzoek als maatschappelijke dienstverlening en industriële praktijk, met een uitgebouwd leerdomein rond onderzoek en communicatie. Dit vertaalt zich in een laagdrempelige interactie tussen student en docent, sterke aandacht voor het begeleiden en informeren van studenten, en nadruk op projectmatige werkvormen. De opleiding wil doorheen de bachelor evolueren “van intense begeleiding over begeleide zelfstudie naar autonoom leren.” Een ander belangrijk element in de **opleidingsvisie** is het internationale aspect, met de ‘euregionale’ inbedding als potentiële troef in de profilering van de opleiding.

De **domeinspecifieke leerresultaten** (DLR) voor de opleiding bachelor of Science in de industriële wetenschappen werden gezamenlijk opgesteld door de vijf Vlaamse universiteiten en gevalideerd door de NVAO op 10 november 2014. Deze DLR, bestaande uit dertien generiek geformuleerde leerresultaten, sluiten qua oriëntering en niveau aan bij het Vlaams Kwalificatieraamwerk niveau 6: bachelor. Ze specificeren kennis, inzicht en vaardigheden inzake fundamentele wetenschappen, ingenieurstechnieken en algemene wetenschappelijke methodes. Ook aandacht voor economische, bedrijfskundige, ethische en duurzaamheidsaspecten van de ingenieurspraktijk zijn opgenomen in dit DLR-kader.

De opleiding heeft, op basis van haar profielbeschrijving van de industrieel ingenieur, een ‘kernelementenmodel’ uitgetekend dat de basis vormt voor haar **opleidings specifieke leerresultaten** (OLR), die door de opleiding

‘eindcompetenties’ (EC) worden genoemd. Het model bestaat uit twaalf kernelementen (KE) die betrekking hebben op generieke vaardigheden, zoals kennis bezitten en inzicht hebben, oplossen en ontwerpen, kritisch reflecteren, samenwerken, etc. Deze kernelementen worden gebundeld in vier kernclusters, die de zwaartepunten van het beroepsprofiel moeten reflecteren: onderzoeken, creatief innoveren, ondernemen en stakeholder awareness. De twaalf kernelementen zijn omgezet in de eerste twaalf eindcompetenties, waarbij de generieke vaardigheden concreet worden ingevuld en het door de student te behalen niveau wordt verduidelijkt. Daarbovenop komen inhoudelijke eindcompetenties: EC 13 expliciteert de wetenschappelijke en ingenieurstechnische leerdomeinen waarvan elke student basiskennis en –inzicht moet hebben verworven, EC 14–19 expliciteren de leerdomeinen die in elke afstudeerrichting worden behandeld. Deze worden verder uitgewerkt in gedetailleerde leerresultaten, die tevens kunnen worden gebruikt als evaluatiecriteria. De commissie vindt het positief dat de opleiding bij het opstellen van haar beoogde leerresultaten is vertrokken vanuit haar visie op het beroepsprofiel van de industrieel ingenieur en ze beoordeelt het kernelementenmodel als doordacht. De commissie heeft echter vastgesteld dat de verbanden tussen de leerdomeinen gespecificeerd in de eindcompetenties en de gedetailleerde leerresultaten, maar beperkt zijn gedocumenteerd, ook in de bijlagen of tijdens het bezoek werd geen uitgebreidere documentatie vastgesteld. De commissie beveelt bijgevolg aan om het geheel van gedetailleerde leerresultaten te structureren en te groeperen aan de hand van de leerdomeinen, om zo tot één coherent geheel van beoogde inhoudelijke leerresultaten te komen. Op basis van de kruistabel die de beoogde eindcompetenties afzet tegenover de DLR heeft de commissie vastgesteld dat de domeinspecifieke leerresultaten adequaat worden afgedekt door de opleidings specifieke leerresultaten.

De **profilering** van de opleiding ten opzichte van de domeinspecifieke leerresultaten schuilt vooral in het gewicht dat aan elk kernelement wordt toegekend. De gewenste verdeling van elk kernelement in de opleiding is bevraagd bij docenten, jonge alumni en vertegenwoordigers van het werkveld. Hieruit is gebleken dat de voornaamste vijf kernelementen (vaardigheden) voor de industrieel ingenieur (kennis, inzicht, kritisch reflecteren, analyseren, oplossen en ontwerpen) 70% van de opleiding dienen te omvatten, terwijl aan de zogenaamde soft skills (zoals maatschappelijk verantwoord handelen, samenwerken) relatief minder aandacht dient te worden besteed. De opleiding heeft haar kernelementenmodel verder afgetoetst aan internationaal gehanteerde leerresultatenkaders (in casu het

ACQA-model en het STEMNET-model) en aan de OLR's die in de opleiding industriële wetenschappen van de KU Leuven worden gebruikt. De commissie is positief over de betrokkenheid van de verschillende **stakeholders** in het bepalen van de beoogde verdeling van de leerresultaten en de benchmarkoefeningen die de opleiding heeft verricht. Algemeen gesteld sluiten de opleidings specifieke leerresultaten aan bij de actuele eisen die in internationaal perspectief vanuit het vakgebied en het werkveld aan de inhoud van de opleiding worden gesteld.

De opleiding tracht haar visie over de rol van de industrieel ingenieur en haar kernelementenmodel bevattelijk voor te stellen door middel van schema's en YouTube-filmpjes. Studenten worden verder op de hoogte gesteld door de affichering van deze visuele schema's in de wandelgangen van de campus. De communicatie van de beoogde inhoudelijke leerresultaten is minder eenduidig: in de studiegids en tijdens de contactmomenten wordt wel aan studenten duidelijk gemaakt wat van hen wordt verwacht in ieder opleidingsonderdeel, maar er wordt hierbij geen gebruik gemaakt van de gedetailleerde leerresultaten die de opleiding heeft opgesteld (omdat die niet zijn geïntegreerd in het model van eindcompetenties). De commissie is van mening dat de visualisering van het verband tussen kernelementen, gedetailleerde inhoudelijke leerresultaten en opleidingsonderdelen – het '3D-opleidingsmodel' – moeilijk te interpreteren valt.

Concluderend besluit de commissie dat het beoogde eindniveau van de opleiding goed is. Ze wijst op het helder uitgewerkt beroepsprofiel van de industrieel ingenieur, de doordachte vormgeving van het kernelementenmodel, de internationale benchmarking en de open communicatie naar de stakeholders (inclusief de studenten) toe. Bovendien vormt de toekenning van een cijfermatige waarde aan elk kernelement een duidelijke meerwaarde in het bepalen van het beoogde profiel van de industrieel ingenieur. De commissie beschouwt het systeem van beoogde inhoudelijke leerresultaten en de communicatie hierover als het voornaamste werkpunt.

Generieke kwaliteitswaarborg 2 - Onderwijsproces

De commissie beoordeelt het onderwijsproces van de opleiding als voldoende.

De bachelor industriële wetenschappen bestaat uit 180 studiepunten, in een standaardtraject gespreid over zes semesters. De eerste drie semesters omvatten de **polyvalente basis** (91 SP), die voor elke student gelijk is. Deze bestaat uit opleidingsonderdelen in negen leerdomeinen: onderzoek & communicatie, wiskunde, chemie & materiaalkunde, fysica & mechanica, elektriciteit – elektrotechniek, elektronica & informatica, thermodynamica & fluidummechanica, sterkteleer en vormgevingstechnieken, en grafisch ontwerpen. De polyvalente basis biedt dus een grondige inleiding in zowel basiswetenschappen als ingenieursvaardigheden. Om de overgang vanuit een middelbare-schoolomgeving te faciliteren wordt de eerste opleidingsfase opgedeeld in vier blokken van zes of zeven weken, steeds onmiddellijk gevolgd door een of twee examenweken – in tegenstelling tot de latere opleidingsfases, waar het ritme van 13 lesweken gevolgd door 3 examenweken wordt aangehouden. In de tweede fase van de bacheloropleiding kiezen studenten voor een van de zes **afstudeerrichtingen** (89 SP): bouwkunde, chemie (opties chemie of biochemie), elektromechanica (elektromechanica of automatisering-elektrotechniek), elektronica-ICT, nucleaire technologie (nucleaire of milieuwetenschappen) of verpakkingstechnologie. Naast de twee generieke leerdomeinen ‘onderzoek & communicatie’ en ‘ondernemen & maatschappij’, die voor alle afstudeerrichtingen van toepassing zijn, heeft de opleiding voor elke afstudeerrichting vakinhoudelijke leerdomeinen afgebakend.

Elk leerdomein, in zowel de polyvalente basis als de afstudeerrichtingen, is opgebouwd uit opeenvolgende opleidingsonderdelen, waarbij de opleiding ‘volgtijdelijkheidstabellen’ heeft opgesteld om de samenhang tussen deze opleidingsonderdelen weer te geven. De bijdrage van elk afzonderlijk opleidingsonderdeel aan elk kernelement werd kwantitatief uitgedrukt, zodat de verhouding tussen alle kernelementen binnen de hele bacheloropleiding kon worden gemeten. De commissie waardeert de aandacht die de opleiding heeft geschonken aan de vertaling van haar kernelementenmodel in het programma, maar stelt dat de documentering omtrent de leerlijnen die de vakinhoudelijke progressie in het curriculum expliciteren, ontbreekt. De commissie pleit er dus voor dat de (impliciete) verbanden tussen de leerdomeinen en de opleidingsonderdelen worden omgezet in expliciete leerlijnen. De afzonderlijke opleidingsonderdelen zijn bovendien niet gelinkt aan de gedetailleerde leerresultaten en de commissie pleit

voor een mapping die deze relatie in kaart brengt. In het algemeen vindt de commissie de genereuze aandacht van de opleiding voor de integratie van generieke competenties in het programma goed, maar stelt ze dat de opleiding daardoor het overzicht dreigt te verliezen van hoe de vakinhoudelijke progressie in het curriculum verloopt. Op basis van de kruistabel die de beoogde eindcompetenties afzet tegenover de opleidingsonderdelen heeft de commissie vastgesteld dat de opleidingsspecifieke leerresultaten adequaat worden afgedekt door het programma.

De twee generieke leerdomeinen 'onderzoek & communicatie' en 'ondernemen & maatschappij' lopen doorheen de bacheloropleiding en zijn de programmatische veruitwendiging van de nadruk die de opleiding via het kernelementenmodel wenst te leggen op generieke vaardigheden. Ze vertegenwoordigen respectievelijk de kernclusters 'onderzoeken' – 'creatief innoveren' en 'ondernemen' – 'stakeholder awareness', waardoor alle kernelementen (op niet-exclusieve wijze) door deze twee domeinen worden afgedekt. Binnen het leerdomein 'onderzoek en communicatie' volgen een aantal opleidingsonderdelen elkaar op die tot doel hebben de student op voortschrijdende wijze te laten kennismaken met **wetenschappelijk onderzoek** en meertalige communicatie, o.a. via het analyseren van enquêtes, het geven van presentaties en het evalueren van eerdere werkstukken. In de derde opleidingsfase volgen alle studenten een opleidingsonderdeel 'Internationale communicatie' waarbij men vakinhoudelijk leert communiceren in een vreemde taal: Frans, Engels of Duits (met uitzondering van de studenten chemie, die sowieso Engels volgen, en studenten elektromechanica, die sowieso Duits volgen). Ook buiten dit leerdomein wordt de band tussen onderwijs en onderzoek benadrukt door de opleiding: in het derde semester krijgen de studenten een rondleiding langs alle onderzoeksgroepen van de gezamenlijke opleiding en in de opleidingsfiche van elk opleidingsonderdeel wordt vermeld wat de band is met onderzoek. De opleiding tracht evenzeer op verschillende manieren de band tussen het onderwijs en het **werkveld** te bewerkstelligen: in het derde semester nemen studenten deel aan ten minste twee bedrijfsbezoeken (specifiek per afstudeerrichting) en tweejaarlijks wordt een 'Avond van de jonge Professional' georganiseerd met sprekers uit diverse werkerterreinen. Tevens is er het opleidingsonderdeel 'Ingenieur en maatschappij' (3 SP), waarbinnen studenten kunnen kiezen voor verschillende modules die de ingenieurspraktijk vanuit levensbeschouwelijk oogpunt benaderen, bijvoorbeeld via case studies of lezingen van gastsprekers. Zowel docenten afkomstig van de KU Leuven als van de UHasselt doceren dit vak, waardoor studenten kunnen kiezen tussen beide levensbeschouwelijke projecten. Een ander

opleidingsonderdeel dat de kloof tussen onderwijs en werkveld overbruggt is het 'Small Business Project' (3 SP), dat op dit moment door alle studenten wordt gevolgd behalve de studenten Chemie – hoewel de opleiding van zins is ook in deze afstudeerrichting het vak te verplichten. In het Small Business Project moeten studenten in teams los van hun afstudeerrichting een product ontwerpen en realiseren, inclusief de uitwerking van een business plan en het zoeken naar financiële middelen. Dit opleidingsonderdeel is zeer intensief, maar studenten appreciëren het ten zeerste. De commissie vindt het Small Business Project waardevol, maar vraagt de opleiding om te bewaken dat de concrete onderwerpen niet te ver afwijken van het werkveld van de industriële ingenieur en dat het toegekende aantal studiepunten de reële inzet van studenten weerspiegelt. De commissie vindt de diepgaande integratie van zowel industriële praktijk als onderzoek in het onderwijsprogramma zeer positief en stelt dat de opleiding daarmee haar visie op dit vlak duidelijk waarmaakt.

De **bachelorproef** (7-9 SP) vormt het (voorlopige) sluitstuk van zowel de inhoudelijke specialisering als van het leerdomein 'onderzoek & communicatie'. De invulling ervan loopt echter grondig uiteen naargelang de afstudeerrichting. Sommige bachelorproeven worden in het Engels geschreven, in het kader waarvan studenten sessies 'Academic English' kunnen volgen, andere in het Nederlands. Sommige worden individueel geschreven, terwijl andere in groep (twee of meer) worden gemaakt. De bachelorproef is echter altijd een geïntegreerde opdracht die het hele wetenschappelijke proces doorloopt (van probleemstelling tot antwoord op de onderzoeksvraag) en steeds is gelinkt aan onderzoek en/of industriële praktijk – vaak vertrekt de probleemstelling vanuit een vraag uit het werkveld en omvat de bachelorproef bedrijfsbezoeken of een korte stage, terwijl andere onderwerpen uit de onderzoeksgroepen komen. De opleiding wil niet evolueren naar volledige eenvormigheid, maar zal de afstemming tussen de bachelorproeven wel voorop stellen in de komende tijd. Studenten zijn door de band genomen tevreden over de begeleiding van de bachelorproef.

Verder wil de commissie enkele aspecten van het curriculum aanhalen waarvan in haar mening een bijsturing wenselijk is. Zo vindt de commissie dat lineaire algebra te weinig aan bod komt in het desbetreffende opleidingsonderdeel, dat momenteel vooral is gericht op het leren werken met MatLab. Ook is er momenteel geen sprake van structureel onderricht inzake **Experimentele profopzet** (design of experiments). De commissie vindt dit onderwerp noodzakelijk in een academische opleiding en stelt dat het bij voorkeur zo vroeg mogelijk in de opleiding moet worden onderwezen

zodat het doorheen de opleiding in verscheidene opdrachten kan worden geïntegreerd. Bovendien zouden studenten van de afstudeerrichting elektronica-ICT gebaat zijn bij een meer diepgaande behandeling van datastructuren en algoritmes. Studenten hebben bovendien een kritische noot geuit over het beperkte aanbod van bachelorproefonderwerpen in de bouwkunde. Als positief element haalt de commissie de aandacht van de opleiding voor veiligheidsregels en kwaliteitsnormen aan en het feit dat studenten bouwkunde de kans krijgen om een VCA-attest te behalen.

De opleiding wenst de evolutie van begeleide studie naar autonoom leren in het programma in te bedden door de **werkvormen** zo te programmeren dat ze de toenemende zelfstandigheid van de student bevorderen. Dit betekent dat studenten bij aanvang van de opleiding intens worden begeleid en dat ze doorheen de verschillende opleidingsfases zelfstandiger zullen gaan werken, wat moet uitmonden in de bachelorproef die als een zelfstandig uitgevoerd wetenschappelijk project wordt gepositioneerd. Concreet vertaalt zich dit in een sterke nadruk op oefeningensessies in het eerste semester, terwijl hoorcolleges slechts een derde van de contactmomenten uitmaken. Ook programmeert de opleiding tijdens de eerste opleidingsfase het leerdomein chemie als een zelfstudiemodule om studenten vertrouwd te maken met autonoom leren. Dit wordt aangevuld met niet-verplichte contactmomenten zodat studenten vragen kunnen stellen over de leerstof. Naarmate de opleiding vordert zal het aandeel georganiseerde oefeningensessies afnemen ten voordele van meer zelfstandige labosessies. De commissie besluit dat de werkvormen in de opleiding evenwichtig zijn verdeeld en dat ze het toepassingsgerichte profiel van de industrieel ingenieur gepast weerspiegelen. De commissie raadt de opleiding echter aan om waakzaam te blijven aangaande de verhouding van het aantal hoorcolleges binnen de verschillende afstudeerrichtingen, omdat zich daar significante verschillen voordoen (vooral in chemie ligt het aandeel relatief hoger). Ook betreurt de commissie het dat het concept van de zelfstudie niet na de eerste opleidingsfase wordt verdergezet. De commissie heeft vanuit de huidige studentenpopulatie echter geen signalen ontvangen dat de studiebelasting van de opleiding buiten proportie is of dat de spreiding van verslagen of werkstukken onevenwichtig is – een euvel dat werd aangehaald door bepaalde alumni maar dus succesvol lijkt te zijn geredimeerd.

Wat betreft **studiemateriaal** heeft de commissie tijdens haar visitatiebezoek vooral veel zelfgeschreven syllabi aangetroffen, met een zeer beperkt aandeel Engelstalig studiemateriaal. De commissie pleit ervoor dat meer

(Engelstalige) standaardwerken worden geïntroduceerd in de opleiding, boeken die doorheen de opeenvolgende opleidingsfasen actief worden gebruikt (en dus niet slechts als referentiewerk). De commissie stelt dat hiervoor met de opleiding industriële wetenschappen van de KU Leuven kan worden samengewerkt, met name in de polyvalente basis – zeker gezien de vooropgestelde uitwisselbaarheid van studenten na de eerste drie semesters. De commissie pleit ervoor dat de opleiding een coherente visie op studiemateriaal ontwikkelt.

Het aantal **studenten** bedroeg 496 in academiejaar 2014–2015, waarvan 224 in de polyvalente basis (de eerste twee semesters), 80 in bouwkunde, 42 in chemie, 70 in elektromechanica, 42 in elektronica-ICT, 25 in nucleaire technologie en 13 in verpakkingstechnologie.² De **instroom** vertoonde de afgelopen jaren een positieve trend: van 118 nieuwe studenten in 2011–2012 naar 195 in 2014–2015. Campus Diepenbeek heeft historisch gezien een bovengemiddelde instroom van TSO-studenten, wat te verklaren valt door de sterke positie van het technisch onderwijs in Limburg en de afstemming van de voormalige hogeschoolopleidingen hierop. Het aandeel studenten met een TSO-achtergrond bedraagt ongeveer 40%, wat beduidend boven het Vlaamse gemiddelde van 25% ligt. De opleiding richt zich op studenten die minimaal vier, maar liefst zes uur wiskunde per week hebben gevolgd in hun middelbare-schoolopleiding. Het aandeel meisjes in de opleiding bedraagt 10%, wat beantwoordt aan het Vlaamse gemiddelde in de opleidingen industriële wetenschappen.

De opleiding profileert zich inzake **instroombegeleiding**. Zo kunnen potentiële studenten in het begin van de zomer vrijwillig deelnemen aan de ijkingsstoets – hoewel het aantal participanten laag is – en wordt er in september een cursus wiskunde georganiseerd om een eventueel gebrek aan voorkennis te remediëren. Tijdens de eerste opleidingsfase zijn er ook facultatieve lessen wiskunde, chemie en elektriciteit, waaraan wel actief wordt deelgenomen door de eerstejaarsstudenten (meer dan 40% voor wiskunde en chemie). Bovendien wordt per groep van ongeveer dertig instromende studenten een mentor uit het onderwijzend personeel aangesteld om studenten te begeleiden. Door de indeling van de eerste opleidingsfase in vier lesblokken en het organiseren van examens na amper zeven weken, worden studenten verplicht tijdig bij te sturen en indien nodig te heroriënteren. Er worden door de studiebegeleider en de studieloopbaanbegeleider

2 Het dient te worden vermeld dat dit rapport zich inzake kencijfers (instroom, doorstroom, uitstroom, internationalisering) baseert op eigen metingen van de opleiding eerder dan op de officiële DHO-cijfers, aangezien deze cijfers gezien de vele recente hervormingen in de Vlaamse onderwijsstructuren ernstige lacunes vertonen.

collectieve 'attributiesessies' georganiseerd na de examens in het eerste jaar (die worden gebruikt om studenten in te lichten over de gemiddelde resultaten, slaagkansen, goede studiehouding, etc.), alsook collectieve in-kijkmomenten. Generatiestudenten met een laag cijfer na de eerste examenperiode worden uitgenodigd voor een gesprek met de studiebegeleider. De opleiding benadrukt bovendien dat de laagdrempelige interactie tussen studenten en docenten en de opsplitsing in kleine lesgroepen op zich al een intensieve vorm van begeleiding inhoudt. Daarenboven rapporteert de opleiding dat ze bezig is met de uitwerking van een peter-metersysteem voor bepaalde kansengroepen. Deze uitgebreide initiatieven op het vlak van instroombegeleiding zijn specifiek ontworpen om de drop-out zo vroeg mogelijk in de opleiding te concentreren, zodat tijdige heroriëntering mogelijk is. De drop-out in de opleiding bedraagt ongeveer 40% in de eerste opleidingsfase, met nauwelijks uitvallers daarna. De commissie is daarom zeer positief over deze aanpak. Andere personeelsleden die het onderwijsproces **ondersteunen** zijn de Dienst studieadvies en -begeleiding, die instaan voor het begeleiden van studenten inzake studiemethodiek en andere persoonlijke of studieproblemen (concentratie, motivatie), de maatschappelijk assistent en de ombudspersoon. Wie de ombudspersoon is, wordt voor elke examenperiode opnieuw gecommuniceerd naar de studenten. Bovendien voelen studenten zich goed ondersteund in hun opleidingskeuze: de afstudeerrichtingen en aansluitende masteropleidingen worden voorgesteld en ook worden er bedrijfsbezoeken en een rondleiding langs alle onderzoeksgroepen georganiseerd.

Het internationale aspect van het beroepsprofiel van de industrieel ingenieur is expliciet opgenomen in het kernelementenmodel, wat impliceert dat de opleiding hier sterk op wil inzetten. De **internationalisering** van de opleiding is echter een van de voornaamste werkpunten, zoals het zelfevaluatierapport zelf meermaals aanhaalt. Uitgaande studentenmobiliteit is expliciet voorbehouden voor masterstudenten en ook voor inkomende studenten is geen ruimte voorzien in het bachelorprogramma. Er wordt bijgevolg vooral ingezet op internationalisering@home: zo wordt er tweejaarlijks een internationale dag georganiseerd waarop Belgische ingenieurs werkzaam bij een internationaal bedrijf komen getuigen over werken in een interculturele omgeving. Verder tracht de opleiding andere talen te integreren in het programma, bv. door middel van een Engelstalige bachelorproef, sessies 'Academic English' of het opleidingsonderdeel 'Internationale communicatie' (Frans, Duits of Engels). Zoals reeds opgemerkt kan de opleiding in dit kader bijkomend inzetten op anderstalig studiemateriaal. Voor studenten in de afstudeerrichting nucleaire techno-

logie is er een groter internationaliseringsaanbod voorzien: in het kader van hun bachelorproef kunnen zij gedurende twee weken samenwerken met Franstalige studenten van het Institut Supérieur de Bruxelles aan het CHERNE-project XIMER: Measurements of environmental radioactivity. Twee tot zeven studenten namen hier per jaar aan deel in de periode 2009–2014. Ook kunnen ze deelnemen aan summer schools binnen het CHERNE-netwerk, waarvoor ze studiepunten kunnen verwerven. De commissie ondersteunt de initiatieven die de opleiding heeft ondernomen om de betrekkelijk lage internationaliseringsgraad van de andere afstudeer-richtingen te remediëren, zoals de oprichting van een werkgroep internationalisering in academiejaar 2014–2015. De commissie wijst erop dat de 'euregionale inbedding' van de UHasselt in dit opzicht volop kansen biedt, waarvan momenteel niet genoeg gebruik wordt gemaakt. De commissie raadt de opleiding aan de contacten met partners zoals Aken en Maas-tricht te expliciteren en te promoten.

Het **onderwijzend personeel** verbonden aan de opleiding bestaat uit 121 mensen ofte 77.24 VTE. Dat betekent een student-docent-ratio in de bachelor van 6.24/1 in het academiejaar 2014–2015, wat de commissie een ruime omkadering acht. Dit aantal omvat 13 ZAP-leden en 13 OP3-leden. Het integratiekader is uitdovend, maar omvat nog steeds een vrij groot aandeel op campus Diepenbeek, wat mede het gevolg is van de historische evolutie in de personeelsformatie van de KHLim voor de integratie in de universiteit. De opleiding verwacht dat het aandeel van ZAP en AAP-leden zoals doctorandi in de nabije toekomst fors zal toenemen, wat een opvolgingsprobleem zou kunnen veroorzaken inzake onderwijzend personeel met voldoende praktijkgerichte bedrijfservaring om het profiel van de opleiding te waarborgen. De instellingen werken momenteel aan een ATP-statuut om voldoende lesgevers met praktijkervaring in dienst te kunnen houden. De inzet van het personeel van beide organiserende instellingen varieert per expertisedomein en is gebaseerd op historische studentenaantallen. Voor de polyvalente basis is de verdeling UHasselt: 56% – KU Leuven: 44%, hoewel men op termijn wil evolueren naar een gelijke verdeling. De verdeling voor het domein elektromechanica is 25%-75%, voor elektronica-ICT 33%-67%. Voor de domeinen die voor de samenwerking enkel door XIOS (bouwkunde, nucleaire technologie, verpakkingstechnologie) of KHLim (Chemie) werden aangeboden, is de verdeling respectievelijk 90%-10% en 10%-90%. De algehele verhouding ingezette personeelsleden bedraagt ongeveer 55%-45% en sluit nauw aan bij de verdeling in de polyvalente basis. De samenwerking tussen beide instellingen brengt meerdere schaalgroottevoordelen met zich mee op

het vlak van onderwijzend personeel, zoals de mogelijkheid tot intervisie tussen peers en een meer diepgaande onderzoekspecialisatie. De complexe bestuursstructuren impliceren weliswaar een hoog vergaderritme, maar de commissie heeft niet ervaren dat de betrokken stakeholders deze structuren aanvoelen als star of onwerkbaar. Nog een voordeel van de samenwerking is de mogelijkheid voor het onderwijzend personeel verbonden aan de gezamenlijke opleiding om gebruik te maken van het aanbod van **onderwijsprofessionaliseringsactiviteiten** aangeboden door beide universiteiten. De afgelopen jaren zijn er voor alle docenten van de gezamenlijke opleiding studiedagen ingericht met betrekking tot kwaliteitszorg in het onderwijs en de evaluatiepraktijk. Ook voor leden van het AAP heeft men initiatieven uitgewerkt. De commissie heeft tijdens haar visitatiebezoek gemotiveerde en vakbekwame personeelsleden ontmoet die zich sterk inzetten voor hun instelling en hoopt dat het benaderbare karakter van de docenten, dat werd geprezen door alle stakeholders inclusief de docenten zelf, behouden blijft in het integratieproces. Algemeen gesteld beschouwt de commissie de onderwijskundige en vakinhoudelijke kwaliteit en de kwantiteit van het onderwijzend personeel als afdoende om de studenten in staat stellen de beoogde leerresultaten te bereiken.

De commissie heeft de opleidingsspecifieke en algemene **infrastructuur** van de opleiding bezocht en geschikt bevonden. Alle afstudeerrichtingen beschikken over specifieke laboratoria en onderzoeksfaciliteiten, hoewel de commissie heeft vastgesteld dat er op dit vlak verschillen zijn. Zo haalden studenten aan dat het labomateriaal van de afstudeerrichting nucleaire technologie enigszins verouderd is ten opzichte van de apparatuur die wordt gebruikt in het werkveld. De labo-infrastructuur van bouwkunde is daarentegen beperkt in het aantal materialen dat kan worden bestudeerd (mortel en beton, geen staal of hout). Men is bezig met de aanvraagprocedures voor een nieuw bouwkundelaboratorium, maar dit project bevindt zich nog in een vroeg stadium. Ondertussen heeft de opleiding gesprekken aangeknoopt met de KU Leuven om van faciliteiten elders in hun multi-campusmodel gebruik te kunnen maken. In de afstudeerrichtingen chemie en verpakkingstechnologie maken studenten gewag van het feit dat bepaalde geavanceerde onderzoeksinfrastructuur niet altijd beschikbaar is voor onderwijs in de bachelor. De opleiding haalt aan dat dit eerder het gevolg is van defecten of te krappe ruimtes dan van bewuste keuzes. In het algemeen is de commissie tevreden over de opleidingsspecifieke infrastructuur van de opleiding, maar gezien de meerdere gerapporteerde mankementen beveelt ze aan om de werkingsstatus van het materiaal te blijven bewaken.

De **samenwerking** tussen de UHasselt en de KU Leuven en de samenwerking van de opleiding met de hogescholen PXL (het vroegere XIOS) en UCLL (het vroegere KHLim), van wiens gebouwen de opleiding mede gebruik maakt, helpt om de uitrustings- en onderhoudskosten te beperken. Bepaalde algemene infrastructuur, zoals leslokalen en ontspanningsruimtes, wordt gedeeld. Bovendien kunnen studenten en docenten gebruik maken van de bibliothecaire faciliteiten van alle betrokken instellingen, alsook van de infrastructuur van de KU Leuven op andere campussen binnen het multicampusmodel van de KU Leuven FIIW. Een nadeel van de inplanting is dat de opleiding gebruik moet maken van meerdere gebouwen waartussen studenten geregeld moeten pendelen. Deze “versnippering” van de opleiding leidt niet alleen tot administratieve ergernissen bij studenten, maar ook tot een gebrek aan samenhangsgevoel onder de studenten en weinig vereenzelviging met de inrichtende instellingen. Studenten stellen dat ze zich eerder student voelen van de PXL of de UCLL dan van de UHasselt of de KU Leuven. Studenten zijn vragende partij voor de inrichting van contactmomenten in de gebouwen van de UHasselt. De gezamenlijke bacheloropleiding industriële wetenschappen van de UHasselt en de KU Leuven participeert in het **multicampusmodel** van de opleiding industriële wetenschappen van de KU Leuven. Dit laat studenten in theorie toe om op meerdere momenten over te schakelen naar een van de verschillende technologicampussen van de KU Leuven (Oostende, Gent, Sint-Katelijne-Waver/De Nayer, Geel, Leuven/Groep T). Studenten kunnen overschakelen na 60 SP, 90 SP, 120 SP of 180 SP, met andere woorden na elk academiejaar of na de polyvalente basis. De commissie heeft echter vastgesteld dat dergelijke campuswissels niet vaak voorkomen en studenten geven aan dat ze hierover onvoldoende worden geïnformeerd.

Wat betreft **kwaliteitszorg** maakt de opleiding gebruik van het systeem van de UHasselt. Onderwijsevaluaties op het niveau van de opleidingsonderdelen vinden elke twee jaar plaats. De commissie vindt het positief dat sommige docenten zichzelf ook op informele wijze laten evalueren door hun studenten en dat studenten soms feedback krijgen naar aanleiding van de onderwijsevaluaties. De opleiding heeft de afgelopen jaren verschillende initiatieven ondernomen om de diverse stakeholders te bevragen en om het onderwijsproces te kwantificeren: de kernelementenmeting, een studietijdmeting in de polyvalente basis, een slaagcijferonderzoek van de eerste bachelor, een tevredenheidsenquête bij eerstejaarsstudenten, de KONDOR-studentenbevraging. De opleiding gaat ook rechtstreeks praten met haar studenten via focusgroepen na elke examenperiode. Hiervoor zoekt men een vertegenwoordiging per groep.

Desondanks stellen studenten dat het rekruteren van studentenvertegenwoordigers voor sommige overlegorganen en afstudeerrichtingen een pijnpunt blijft, dat in de hand wordt gewerkt door het gebrek aan identificering met de organiserende instellingen. De commissie stelt dat de opleiding het als een prioriteit moet beschouwen om studentenvertegenwoordigers te rekruteren voor de overlegstructuren op het laagste niveau, zoals het onderwijsmanagementteam, waar de meeste beslissingen worden genomen die rechtstreeks impact hebben op de studentenpopulatie. De commissie heeft vastgesteld dat, ondanks de goede banden van de opleiding met het werkveld en de eigen alumni, de structurering hiervan een werkpunt is. Verder heeft de opleiding in haar zelfevaluatierapport een groot aantal verbeteracties opgelijst die zijn ingevoerd sinds het vorige visitatierapport. Uit het voorgaande leidt de commissie af dat de opleiding is begaan met de kwaliteitsbewaking van haar onderwijsproces, hoewel de inspraak van haar stakeholders nog voor verbetering vatbaar is.

De commissie stelt vast dat de opleiding duidelijk zicht heeft op de eigen sterktes en zwaktes en haar prioriteiten voor nog uit te voeren verbeteracties juist stelt. Dit omvat o.a. het opstellen van inhoudelijke leerlijnen, de uitbreiding van de internationaliseringsmogelijkheden en het uitwerken van een structureel werkveld- en alumnioverleg. Daar voegt de commissie nog blijvende aandacht voor de infrastructuur van de opleiding en een initiatief om de vereenzelviging van studenten met de organiserende instellingen te versterken aan toe. De troeven van de opleiding zijn de diepgaande integratie van onderzoek en industriële praktijk in het onderwijs, de doordachte opeenvolging van werkvormen en de intensieve begeleiding van instromende studenten. Op basis hiervan beoordeelt de commissie het onderwijsproces van de opleiding als voldoende.

Generieke kwaliteitswaarborg 3 - Gerealiseerde eindniveau

De commissie beoordeelt het gerealiseerde eindniveau van de opleiding als voldoende.

De opleiding heeft op basis van het toetsbeleid van de UHasselt en de KU Leuven een **competentiegericht toetsprogramma** opgesteld. Een belangrijk aspect hiervan is de kwalitatieve én kwantitatieve koppeling van de evaluaties aan de beoogde leerresultaten (kernelementen en eindcompetenties). Het didactisch team moet voor elk opleidingsonderdeel

niet alleen aangeven welke kernelementen worden bevraagd, maar ook in welke mate ze worden bevraagd, wat hun gewicht is in de totaalevaluatie van dat opleidingsonderdeel. Dit moet het mogelijk maken om af te toetsen of de gerealiseerde verdeling van kernelementen beantwoordt aan de beoogde verdeling (cf. GKW1). Uit de vergelijking die de opleiding heeft gemaakt tussen beide (op basis van alle summatieve evaluaties in de bacheloropleiding in academiejaar 2013–2014) blijkt dat kennis, inzicht, analyseren en oplossen & ontwerpen de meest getoetste kernelementen zijn, wat aansluit bij het beoogde profiel van de industrieel ingenieur. Echter, de keerzijde van de medaille is dat uit diezelfde oefening is gebleken dat bepaalde generieke vaardigheden (volgens de beoogde standaarden van de opleiding zelf) te weinig summatief worden getoetst. De opleiding stelt evenwel dat deze vaardigheden vaker informeel en formatief worden geëvalueerd en bijgestuurd. Het toetsprogramma moet bijgevolg meer inzetten op manieren om formatieve evaluatie te toetsen. De commissie ondersteunt het voornemen van de opleiding om de formatieve component in de evaluatiepraktijk te formaliseren en het aandeel van het kernelement kritisch reflecteren te versterken. De commissie is echter positief over de oefening die de opleiding heeft gemaakt om de evaluatie van het aandeel van elk kernelement te meten.

Het onderwijsmanagementteam van de opleiding is verantwoordelijk voor het opstellen en implementeren van het toetsprogramma. Met het oog hierop inventariseert en evalueert het team de huidige toetsvormen, legt het de criteria vast voor de kwaliteitsbewaking (validiteit, betrouwbaarheid, transparantie) en ontwikkelt het de instrumenten voor het opvolgen van de kwaliteit van de evaluaties. Het OMT houdt ook de spreiding van de evaluatievormen en van de taaklast in het oog. Het didactisch team (en met name de titularis of “coördinerend verantwoordelijke”) is echter primair verantwoordelijk voor de evaluatiepraktijk op het niveau van elk opleidingsonderdeel, zoals het kiezen van de evaluatievorm, het opstellen van de toets en de kwaliteitsborging daarvan. Intervisie van de toetsing (examenvragen en verbeterleutels) door peers die niet betrokken zijn bij het opleidingsonderdeel is een element dat voorlopig niet is gesystematiseerd in de toetspraktijk van de opleiding. De commissie wil de opleiding dan ook stimuleren om intervisie in de opleiding te verankeren en wijst op de mogelijkheden die het multicampusmodel van de KU Leuven in dit opzicht te bieden heeft. Het uitwerken van verbeterleutels met een duidelijke link naar de bevraagde kernelementen is wel een praktijk die de opleiding sterk aanmoedigt. De commissie heeft tijdens het visitatiebezoek enkele goede voorbeelden van verbeterleutels gezien (o.a. voor mondelinge

examens). De examencommissie bewaakt het correcte verloop van de examenprocedures, analyseert de examencijfers en signaleert afwijkende resultaten aan het OMT. De opleiding volgt de onderwijs-, examen- & rechtspositieregeling (OER) van de UHasselt. Algemeen gesteld vindt de commissie dat de opleiding aan het groeien is in de uitwerking van een volwaardig toetsbeleid maar dat ze sterker moet inzetten op het systematiseren van goede praktijken over de afstudeerrichtingen heen.

In de eerste opleidingsfase leggen de studenten viermaal per jaar examen af, waarvan de eerste keer reeds na zeven weken. Dit laat volgens de opleiding een snelle terugkoppeling inzake studiemethode en niveau van diepgang toe, alsook een tijdige heroriëntering indien nodig. De commissie waardeert dit systeem, waarover ook studenten positief zijn. Wat betreft de spreiding van **evaluatievormen** stelt de opleiding dat het zwaartepunt ligt bij het toetsen op inzicht. De commissie leidt uit het zelfevaluatie rapport en het gesprek met de studenten af dat de verdeling van evaluatievormen evenwichtig is, maar de commissie pleit ervoor dat de opleiding de exacte verdeling ervan nauwkeuriger differentieert en opvolgt. De eerste opleidingsfase telt een sterk aandeel permanente evaluaties, maar ook de combinatie van schriftelijke examens met permanente evaluatievormen is courant in de opleiding. Mondelinge examens zijn minder frequent, hoewel hun aandeel toeneemt naarmate de opleiding vordert. In groepswerken wordt gewerkt met peerevaluatie zodat er kan worden gedifferentieerd tussen studenten.

De commissie is tevreden over het niveau van de **bachelorproeven** die zij heeft gelezen en heeft vastgesteld dat er duidelijk wordt vertrokken vanuit een voor de opleiding relevante probleemstelling. Volgens de opleiding gebeurt de quoterings aan de hand van gelijkaardige criteria voor elke bachelorproef (paper, stage en presentatie), maar kan de explicitering ervan verschillen per afstudeerrichting (bv. de gewichten toegekend aan elk criterium). De commissie vindt de quoterings van de bachelorproef echter niet duidelijk en stelt dat de opleiding hierover transparanter moet zijn. Indien stage deel uitmaakt van de bachelorproef wordt deze telkens beoordeeld door zowel de interne als de externe promotor. Studenten leggen proefpresentaties af tijdens het academiejaar waarop ze formatieve feedback krijgen. Er is een systeem voor plagiaatcontrole voorhanden, maar het gebruik ervan is niet gesystematiseerd doorheen de opleiding. De commissie raadt de opleiding aan steeds op plagiaat te controleren voor de bachelorproeven alsook voor de vele verslagen en werkstukken.

Studenten worden zowel via de studiegids als tijdens de contactmomenten ingelicht over de modaliteiten van de evaluatievormen per opleidingsonderdeel. In de meeste gevallen zijn voorbeeldvragen beschikbaar en studenten geven aan goed te zijn geïnformeerd. Tijdens de polyvalente basis worden er na elke examenperiode collectieve inblikmomenten georganiseerd in aanwezigheid van de studiebegeleider en de studieloopbaanbegeleider. In de latere opleidingsfasen kunnen studenten alsnog **feedback** op hun examens krijgen, maar dan op afspraak met de titularis van het desbetreffende opleidingsonderdeel.

Uit de eigen cijfers van de opleiding blijkt dat 40% van de instromende studentencohorte afhaakt na de eerste opleidingsfase en minder dan 5% nadien. Het aantal **drop-outs** schommelt daarmee rond het Vlaamse gemiddelde, maar de opleiding doet het goed inzake retentie van de studenten vanaf de tweede opleidingsfase – studenten worden met andere woorden tijdig geheroriënteerd. De opleiding geeft ook aan dat haar gemiddelde **studierendement** ongeveer 75% is en de gemiddelde studieduur 3.4 jaar (voor de uitstromende cohorten dan). Afgestudeerden van de bacheloropleiding rapporteren dat de doorstroming naar de acht aansluitende masteropleidingen op campus Diepenbeek vlot verloopt. Overschakelen naar een andere masteropleiding, bijvoorbeeld op een andere campus binnen het multicampusmodel van KU Leuven, gebeurt minder frequent en de studenten en alumni rapporteren dat ze hierover weinig worden geïnformeerd door de opleiding. De commissie heeft geen negatieve signalen ontvangen in verband met de inzetbaarheid op de arbeidsmarkt van de afgestudeerde industrieel ingenieurs van de opleiding.

De commissie concludeert dat de opleiding het beoogde eindniveau realiseert. Ze baseert zich hiervoor op de toetsen en bachelorproeven die ze heeft ingekeken, alsook op de gegevens inzake studiesucces en inzetbaarheid. Zoals gezegd vindt de commissie dat de opleiding aan het groeien is in haar toetsbeleid maar dat op bepaalde vlakken (interviews, verbeterleutels, formatieve evaluatie) nog systematisering doorheen de opleiding nodig is. Een ander werkpunt is de transparantie van de quotering van de bachelorproef. Een goed element is de meting van de competentiegerichte toetsing. Op basis hiervan beoordeelt de commissie het gerealiseerde eindniveau van de opleiding als voldoende.

Integraal eindoordeel van de commissie

Generieke kwaliteitswaarborg 1 – Beoogd eindniveau	G
Generieke kwaliteitswaarborg 2 – Onderwijsproces	V
Generieke kwaliteitswaarborg 3 – Gerealiseerd eindniveau	V

Vermits generieke kwaliteitswaarborg 1 als goed wordt beoordeeld, generieke kwaliteitswaarborg 2 als voldoende en generieke kwaliteitswaarborg 3 als voldoende, is het eindoordeel van de academische bachelor of Science in de industriële wetenschappen van de Universiteit Hasselt i.s.m. de Katholieke Universiteit Leuven, conform de beslisregels, voldoende.

Samenvatting van de aanbevelingen in het kader van het verbeterperspectief

Generieke kwaliteitswaarborg 1 – Beoogd eindniveau

- Structureer en groepeer het geheel van gedetailleerde leerresultaten aan de hand van de leerdomeinen, om zo tot één coherent geheel van beoogde inhoudelijke leerresultaten te komen.
- Maak gebruik van de gedetailleerde leerresultaten in de communicatie naar studenten.

Generieke kwaliteitswaarborg 2 – Onderwijsproces

- Zet de impliciete verbanden tussen leerdomeinen en opleidingsonderdelen om in expliciete leerlijnen.
- Breng de relatie tussen de opleidingsonderdelen en de gedetailleerde leerresultaten in kaart.
- Zorg dat de concrete onderwerpen van het Small Business Project niet te ver afwijken van het werkveld van de industrieel ingenieur en dat het toegekende aantal studiepunten de reële inzet van studenten weerspiegelt.
- Stuur volgende aspecten van het curriculum bij: er moet meer lineaire algebra (niet enkel MatLab) in de polyvalente basis, er moet structureel aandacht zijn voor experimenteel ontwerp, en studenten van de afstudeerrichting elektronica-ICT moeten dieper ingaan op datastructuren en algoritmes.
- Ontwikkel een coherente visie op studiemateriaal en maak meer gebruik van standaardwerken die in meerdere opleidingsonderdelen kunnen worden gehanteerd.
- Zet sterker in op internationalisering, met name anderstalig studiemateriaal, en maak meer gebruik van de 'euregionale' inbedding van de Universiteit Hasselt in dit opzicht.
- Bewaak blijvend de werkingsstatus van het materiaal en de infrastructuur van de opleiding. Zoek op korte termijn naar alternatieven voor de beperkingen inzake het bouwkundelaboratorium.
- Versterk het samenhorigheidsgevoel onder studenten en hun vereenzelviging met de inrichtende instellingen. Licht hen in over de mogelijkheden die het multicampusmodel van de KU Leuven in dit opzicht biedt.
- Zet in op het rekruteren van studentenvertegenwoordigers, vooral op de laagste niveaus. Structureer de relaties met de alumni en het werkveld.

Generieke kwaliteitswaarborg 3 – Gerealiseerd eindniveau

- Stimuleer intervisie met betrekking tot de evaluatiepraktijk en maak hierbij gebruik van de mogelijkheden die het multicampusmodel van de KU Leuven in dit opzicht biedt.
- Volg de exacte verdeling van evaluatievormen nauwkeuriger op en differentieer in de analyse ervan.
- Maak de quotering van de bachelorproef duidelijker en transparanter.
- Veralgemeen een systeem van plagiaatcontrole.

De commissie heeft vernomen dat de opleiding sinds het visitatiebezoek reeds initiatieven heeft ondernomen in het kader van deze aanbevelingen. Zo is het opleidingsonderdeel 'Small Business Project' inhoudelijk vernieuwd en veralgemeend voor alle studenten, rekening houdend met de opmerkingen over de begrote studielast. De commissie waardeert dat de opleiding reeds verbeteracties in werking heeft gezet, en wenst de opleiding aan te moedigen om dergelijke acties ook voor de andere aanbevelingen te ondernemen.

UNIVERSITEIT GENT

Bachelor Industriële Wetenschappen: informatica

SAMENVATTING

Bachelor Industriële Wetenschappen: informatica Universiteit Gent

Op 10–11 maart 2015 werd de bacheloropleiding Industriële Wetenschappen: informatica van de Universiteit Gent, in het kader van een onderwijsvisiteatie op haar kwaliteit geëvalueerd door een commissie van onafhankelijke experts. In deze samenvatting, die een momentopname weergeeft, worden de belangrijkste bevindingen van de commissie opgelijst.

Profilering

De opleiding wil breed opgeleide en direct inzetbare ingenieurs afleveren voor de verschillende functiecategorieën binnen het informaticawerkveld. Het eerste modeltrajectjaar wordt gemeenschappelijk georganiseerd voor alle afstudeerrichtingen die leiden tot de bachelor industrieel ingenieur.

Voor de integratie in de Universiteit Gent in 2013 maakte de opleiding deel uit van de Hogeschool Gent.

Programma

De opleiding omvat 180 studiepunten, hetgeen in een standaardtraject overeenkomt met drie opleidingsfases van 60 studiepunten. Er is een multidisciplinaire stam van 90 studiepunten. Vanaf de tweede bachelor kunnen studenten kiezen voor informatica.

Het bachelorcurriculum is opgebouwd in blokken, mede gebaseerd op de vier pijlers Softwareontwikkeling, Netwerken, Besturingssystemen, Elektronica & hardware.

Het aantal hoorcolleges neemt af naarmate de opleiding vordert, terwijl het aantal practica toeneemt. De studenten krijgen niet alleen schrijf- en presentatiesessies, maar krijgen ook multidisciplinaire opdrachten, waarin ze al een beperkt onderzoek horen uit te voeren. Zeer recent is er een bachelorproef ingevoerd.

Het studiemateriaal bestaat uit degelijk uitgeschreven syllabi en slides en is up-to-date.

Beoordeling en toetsing

In het eerste jaar wordt voornamelijk gebruik gemaakt van schriftelijke examens. Dit blijft doorheen de opleiding een veel gebruikte evaluatievorm, maar wordt naarmate de opleiding vordert vaker aangevuld met mondelinge examens. Doorheen het hele programma wordt er eveneens geëvalueerd aan de hand van verslagen, werkstukken, vaardigheidstesten en peer assessment.

Door middel van niet-periodegeboden evaluaties, zoals tussentijdse toetsen en opdrachten, wil de opleiding de studenten maximaal activeren en aanmoedigen in hun voorbereidingen op de examens.

Studenten worden correct ingelicht over de modaliteiten van de evaluatie. Tijdens de onderwijsactiviteiten worden voorbeeldvragen gehanteerd.

Begeleiding en ondersteuning

Elk jaar worden zomercursussen georganiseerd, zodat nieuwe studenten hun kennis over wiskunde, elektriciteit, mechanica en chemie kunnen oprispen. De studiebegeleiding in het eerste jaar is voornamelijk remediërend en biedt naast een bijkomend hoorcollege wiskunde vooral monitoraten om de studenten op een individuelere manier te kunnen begeleiden bij vragen.

Binnen de opleiding is een trajectbegeleider actief die studenten helpt om een geïndividualiseerd traject op te stellen, dat aangepast is aan hun noden. Het contact met de docenten is laagdrempelig.

De onderwijsinfrastructuur is geschikt.

Slaagkansen en beroepsmogelijkheden

Gemiddeld ligt de studieduur tussen de 3 jaar en 7 maanden en de 3 jaar en 10 maanden. Het studierendement lag recent op 79%. Het drop-out percentage bedroeg de voorbije jaren meer dan 60%.

Afgestudeerde bachelorstudenten stromen vlot door naar de master.

SAMENVATTING

Master Industriële Wetenschappen: informatica

Universiteit Gent

Op 10–11 maart 2015 werd de masteropleiding Industriële Wetenschappen: informatica van de Universiteit Gent, in het kader van een onderwijsvisitatie op haar kwaliteit geëvalueerd door een commissie van onafhankelijke experts. In deze samenvatting, die een momentopname weergeeft, worden de belangrijkste bevindingen van de commissie opgelijst.

Profilering

De opleiding wil breed opgeleide en direct inzetbare ingenieurs afleveren voor de verschillende functiecategorieën binnen het informaticawerkveld.

Voor de integratie in de Universiteit Gent in 2013 maakte de opleiding deel uit van de Hogeschool Gent.

Programma

De opleiding omvat 60 studiepunten. De leerlijnen Softwareontwikkeling, Netwerken en Besturingssystemen uit de bachelor lopen gewoon door. De studenten kunnen daarnaast voor 12 studiepunten keuzevakken opnemen uit andere masteropleidingen.

Een masterproef ter waarde van 18 studiepunten bekroont de opleiding. Elke student voltooit daarvoor een afstudeerproject in samenwerking met een bedrijf of een onderzoeksgroep. Elke masterproef resulteert eveneens in een operationeel product, dat door de student getest werd.

Naast hoorcolleges komen ook PGO-tutorials, excursies, projecten, practica, demonstraties, groepswork, werkcolleges en plenaire oefeningen als werkvorm in de opleiding aan bod.

Het studiemateriaal bestaat uit degelijk uitgeschreven syllabi en slides en is up-to-date.

Beoordeling en toetsing

Schriftelijke examens blijven een veel gebruikte evaluatievorm, maar worden ook aangevuld met mondelinge examens. Er wordt eveneens geëvalueerd aan de hand van verslagen, werkstukken, vaardigheidstesten en peer assessment.

Door middel van niet-periodegeboden evaluaties, zoals tussentijdse toetsen en opdrachten, wil de opleiding de studenten maximaal activeren en aanmoedigen in hun voorbereidingen op de examens.

De masterproef moet mondeling verdedigd worden voor een beoordelingscommissie.

Studenten worden correct ingelicht over de modaliteiten van de evaluatie. Tijdens de onderwijsactiviteiten worden voorbeeldvragen gehanteerd.

Begeleiding en ondersteuning

Binnen de opleiding is een trajectbegeleider actief die studenten helpt om een geïndividualiseerd traject op te stellen, dat aangepast is aan hun noden. Het contact met de docenten is laagdrempelig.

De onderwijsinfrastructuur is geschikt.

Slaagkansen en beroepsmogelijkheden

Het studierendement schommelt rond de 80% en het aantal drop-outs is beperkt (10%). Gemiddeld voltooit net geen 40% de master succesvol binnen het voorziene jaar, een klein derde neemt er twee jaar tijd voor.

Er is veel nadruk naar industriële ingenieurs op de arbeidsmarkt. Uit een eigen enquête van de opleiding blijkt dat een afgestudeerde gemiddeld slechts 1,2 maanden op zoek moet gaan naar werk. Met name de combinatie van een sterke wetenschappelijke basiskennis met de toepassingsgerichte houding van de afgestudeerden wordt sterk gewaardeerd door werkgevers.

OPLEIDINGSRAPPORT

Academische bachelor en master of Science in de industriële wetenschappen: informatica Universiteit Gent

Woord vooraf

Dit rapport behandelt de academische bachelor en de master of Science in de industriële wetenschappen: informatica van de Universiteit Gent. De visitatiecommissie bezocht deze opleiding op 10 en 11 maart 2015.

De visitatiecommissie beoordeelt de opleiding aan de hand van de drie generieke kwaliteitswaarborgen uit het VLUHR-beoordelingskader. Dit kader is afgestemd op de accreditatievereisten zoals gehanteerd door de NVAO. Voor elke generieke kwaliteitswaarborg geeft de commissie een gewogen en gemotiveerd oordeel op een vierpuntenschaal: onvoldoende, voldoende, goed of excellent. Bij de beoordeling van de generieke kwaliteitswaarborgen betekent het concept 'basiskwaliteit' dat de generieke kwaliteitswaarborg aanwezig is en de opleiding – of een opleidingsvariant – voldoet aan de kwaliteit die in internationaal perspectief redelijkerwijs mag worden verwacht van een bachelor- of masteropleiding in het hoger onderwijs. De score voldoende wijst er op dat de opleiding voldoet aan de basiskwaliteit en een acceptabel niveau vertoont voor de generieke kwaliteitswaarborg. Indien de opleiding goed scoort dan overstijgt ze systematisch de basiskwaliteit voor de generieke kwaliteitswaarborg. Bij een score excellent steekt de opleiding ver uit boven de basiskwaliteit voor de generieke kwaliteitswaarborg en geldt ze hierbij als een (inter)nationaal voorbeeld. De score onvoldoende getuigt dan weer dat de generieke kwaliteitswaarborg onvoldoende aanwezig is.

De oordelen worden onderbouwd met feiten en analyses. De commissie heeft inzichtelijk gemaakt hoe zij tot haar oordeel is gekomen. De commissie geeft ook een eindoordeel over de kwaliteit van de opleiding als geheel aan de hand van dezelfde vierpuntenschaal. De oordelen en aanbevelingen hebben betrekking op de opleiding met alle daaronder ressorterende varianten, tenzij anders vermeld.

De commissie beoordeelt de kwaliteit van de opleiding zoals zij die heeft vastgesteld op het moment van het visitatiebezoek. De commissie heeft zich bij haar oordeel gebaseerd op het zelfevaluatie rapport en de informatie die voortkwam uit de gesprekken met de opleidingsverantwoordelijken, de lesgevers, de studenten, de alumni, vertegenwoordigers van het

werkveld en de verantwoordelijken op opleidingsniveau voor interne kwaliteitszorg, internationalisering en studiebegeleiding. De commissie heeft ook het studiemateriaal, de afstudeerwerken en de examenvragen bestudeerd. Tevens is door de commissie een bezoek gebracht aan de opleidings specifieke faciliteiten, zoals de leslokalen en de bibliotheek.

Naast het oordeel formuleert de visitatiecommissie in het rapport aanbevelingen in het kader van het verbeterperspectief. Op die manier wenst de commissie bij te dragen aan de kwaliteitsverbetering van de opleiding. De aanbevelingen zijn opgenomen bij de respectieve generieke kwaliteitswaarborgen. Aan het eind van het rapport is een overzicht opgenomen van verbeter suggesties.

Situering van de opleiding

De opleidingen bachelor en master of Science in de industriële wetenschappen: informatica maken deel uit van de Faculteit Ingenieurswetenschappen en Architectuur van de Universiteit Gent. Voor de integratie in de Universiteit Gent in 2013 maakten ze deel uit van de Hogeschool Gent. De onderwijsactiviteiten vinden plaats op campus Schoonmeersen in Gent.

De bacheloropleiding industriële wetenschappen bestaat uit 180 studiepunten die in het modeltraject gespreid worden over drie opleidingsfasen van 60 studiepunten. Het eerste modeltrajectjaar wordt gemeenschappelijk georganiseerd voor alle afstudeerrichtingen die leiden tot de bachelor industrieel ingenieur. De masteropleiding bestaat uit 60 studiepunten. De bacheloropleiding telde in 2013–2014 159 studenten. De masteropleiding bestond in 2013–2014 uit 75 studenten.

De Universiteit Gent biedt naast deze opleidingen ook andere opleidingen industriële wetenschappen aan: bouwkunde, chemie, elektromechanica en elektronica-ICT in Gent; chemie, elektromechanica, elektronica-ICT, industrieel ontwerpen en milieukunde op UGent campus Kortrijk. In deze visitatie werden enkel de trajecten van de bachelor met afstudeerrichting informatica en de aansluitende master beoordeeld.

De Opleidingscommissie industriële wetenschappen Informatica (OCind-wl) staat in voor de uitbouw en evaluatie van de opleidingsprogramma's. Daarbij laat zij zich adviseren door de adviesraad van de opleiding en de Strategische Adviesraad van de faculteit, waarin ook steeds vertegenwoordigers van het werkveld aanwezig zijn. Ook de facultaire Commissie

Kwaliteitszorg Onderwijs (CKO), de Faculteitsraad (FEA) en de facultaire dienst voor onderwijsondersteuning (FDO) worden betrokken bij opleidingshervormingen.

Generieke kwaliteitswaarborg 1 - Beoogd eindniveau

De commissie beoordeelt het beoogd eindniveau van de opleidingen als goed.

Vanuit het onderwijsconcept (“Creatieve kennisontwikkeling”) en de missie (“Durfdenken”) van de UGent, heeft de opleiding industriële wetenschappen: informatica een eigen opleidingsvisie geformuleerd, waarin ze voor haar opleidingstraject **vijf doelstellingen** vooropstelt. Ten eerste wil ze breed opgeleide en direct inzetbare ingenieurs afleveren voor de verschillende functiecategorieën binnen het informaticawerkveld. Ten tweede wil ze haar programma opbouwen rond vier pijlers: softwareontwikkeling, netwerken, besturingssystemen en elektronica & hardware. Ten derde vindt ze het in functie van de creatieve kennistoepassing en de technische vaardigheden van haar studenten belangrijk om theoretische kennis steeds te verankeren aan praktijkvoorbeelden. Ten vierde streeft ze ernaar om studenten ook competenties in onderzoek en communicatie bij te brengen. Ten vijfde wil ze haar studenten klaarstomen voor de snel veranderende IT-sector, door in te zetten op zelfstandigheid en levenslang leren.

Om die doelstellingen te bereiken hebben de bachelor- en masteropleiding industriële wetenschappen: informatica eigen **opleidings specifieke leerresultaten** (OLR) geformuleerd, die door de opleiding **opleidingscompetenties** worden genoemd. De opleidingscompetenties zijn naar het UGent-competentiemodel onderverdeeld in vijf competentiegebieden: kenniscompetenties, wetenschappelijke competenties, intellectuele competenties, competenties in samenwerken & communiceren en maatschappelijke competenties. Deze competenties gelden voor alle opleidingen industriële wetenschappen, enkel de kenniscompetenties zijn specifiek voor de opleidingen informatica. De commissie is erg tevreden over de doorzichte opleidingsvisie en de daarop geënte opleidingscompetenties en de competentiegebieden zijn relevant en bieden structuur. De commissie raadt de opleiding aan om de opleidingscompetenties op vakinhoudelijk niveau nog verder te verdiepen en het beoogde eindniveau voor de verschillende (sub)studiegebieden te expliciteren.

De **domeinspecifieke leerresultaten** (DLR) voor de opleidingen bachelor en master of Science in de industriële wetenschappen werden gezamenlijk opgesteld door de vijf Vlaamse universiteiten en gevalideerd door de NVAO op 10 november 2014. De DLR voor de bachelor, bestaande uit dertien generiek geformuleerde leerresultaten en vier leerresultaten specifiek voor de afstudeerrichting informatica, sluiten qua oriëntering en niveau aan bij het Vlaams Kwalificatieraamwerk niveau 6: bachelor. Voor de masteropleiding werden zestien generieke en drie specifieke leerresultaten opgesteld die aansluiten bij niveau 7: master. Ze specificeren kennis, inzicht en vaardigheden inzake fundamentele wetenschappen, ingenieurstechnieken en algemene wetenschappelijke methodes. Ook aandacht voor economische, bedrijfskundige, ethische en duurzaamheidsaspecten van de ingenieurspraktijk zijn opgenomen in dit DLR-kader. Op basis van een kruistabel die de DLR's koppelt aan de opleidingscompetenties, heeft de commissie vastgesteld dat de opleidingscompetenties inhoudelijk en qua niveau stroken met de domeinspecifieke leerresultaten. Ook toont het beoogd eindniveau van de masteropleiding zich conform met de beroepstitel Industrieel Ingenieur Informatica, die alumni van deze masteropleiding kunnen dragen. Het beoogd eindniveau en het programma van de opleiding werden reeds voorgelegd aan en besproken met een adviesgroep uit het werkveld.

De commissie waardeert sterk dat de opleiding haar beoogd eindniveau heeft vergeleken met het internationale leerresultatenkader voor academische informaticaopleidingen bij uitstek, zijnde de ACM/IEEE Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science. Uit deze **internationale benchmark** blijkt dat de opleiding aan de UGent haar focus legt op netwerken, besturingssystemen en softwareontwikkeling, meer dan op de discrete structuren van de (formele) informatica. Ook profileert de opleiding aan de UGent zich vooral als een polyvalente ingenieursopleiding met specialisatie in de informatica. Specifieke toepassingsdomeinen zoals computationele wetenschap, computergrafie en intelligente systemen zijn terug te vinden in de keuzevakken, maar maken geen deel uit van het verplichte programma. De commissie is van mening dat de resultaten van de benchmark waardevol kunnen zijn voor eventuele toekomstige curriculumherzieningen.

De studenten gaven aan dat zij bij de start van de lessen doorgaans een toelichting krijgen over de beoogde leerresultaten en dat ze per opleidingsonderdeel de ECTS-fiche kunnen raadplegen op de digitale leeromgeving. Hoewel het opleidingsprofiel voor studenten inzichtelijk is opgesteld, constateerde de commissie tijdens de gesprekken dat studenten

slechts beperkt op de hoogte zijn van de beoogde leerresultaten die in het programma worden nagestreefd. Binnen de faculteit loopt momenteel wel een pilootproject waarbinnen voor de studenten IW elektronica wordt gemonitord waar en hoe zij de beoogde competenties verwerven. De commissie heeft gezien dat men dankzij de ontwikkelde tools binnen dit pilootproject de studenten veel meer kan betrekken bij en eigenaar maken van hun beoogde competenties. Bovendien bevordert het pilootproject een sterke lijn tussen beoogd eindniveau, onderwijsproces, toetsing en behaalde eindcompetenties. De commissie vindt dat zeer interessant en verwacht dat de opleidingen industriële wetenschappen: informatica in de toekomst gebruik zullen kunnen maken van de tools binnen dit project.

De commissie heeft ten slotte veel waardering voor de manier waarop de opleiding het **polyvalente profiel** van de industrieel ingenieur informatica heeft gesitueerd ten opzichte van enerzijds de professionele opleiding toegepaste informatica en anderzijds de academische verwante opleidingen ingenieurswetenschappen: informatica en wetenschappen. De commissie is zich ervan bewust dat de specifieke inzetbaarheid van de academische industrieel ingenieur erg waardevol is voor de sector en dat de geïntegreerde opleidingen moeten blijven waken over dat profiel en de plaats daarvan in de academische wereld en binnen de industrie.

Op basis van bovenstaande motivering is de commissie zeer tevreden over het beoogde eindniveau, in het bijzonder van de masteropleiding IW Informatica. De opleiding heeft haar opleidingscompetenties geënt op de universitaire onderwijsvisie en het geheel verder gestructureerd aan de hand van competentiedomeinen. De commissie waardeert ook de heldere visie van de opleiding op de plaats van de industrieel ingenieur informatica in de sector, zowel als de uitgevoerde internationale benchmarking. Deze oefening geeft de opleiding een goed zicht op haar profilerings- en focuspunten ten opzichte van gelijkaardige buitenlandse opleidingen. De commissie raadt de opleiding aan om de studenten nog verder vertrouwd te maken met het beoogde eindniveau, zodat zij beter weten welke competenties zij doorheen de opleidingen dienen te bereiken, en om de beoogde leerresultaten ook op vakinhoudelijk niveau nog verder uit te werken.

Generieke kwaliteitswaarborg 2 - Onderwijsproces

De commissie beoordeelt het onderwijsproces van de opleidingen als voldoende.

Het academiseringsproces van de opleidingen loopt al verschillende jaren en zal ook in de komende jaren verder worden doorgevoerd. De commissie heeft gezien dat de opleidingen een lange weg hebben afgelegd en dat de inkanteling in de universiteit daarbij relatief vlot is verlopen. De commissie heeft vastgesteld dat de beoogde opleidingscompetenties van de bachelor (180 ECTS) en de master (60 ECTS) consequent vertaald worden in het **programma** van beide opleidingen. Voor enkele competenties vindt de commissie desalniettemin dat de opleiding een beperkte interpretatie en invulling geeft in het programma, zoals bv. de competentie omtrent ethiek en maatschappelijk verantwoord handelen (MC1) in beide opleidingen of de verwijzing naar een reële/industriële context in de wetenschappelijke competenties (WC3) specifiek in de bachelor. Jaarlijks worden de ECTS-fiches per opleidingsonderdeel geactualiseerd en de wijzigingen worden verzameld in verslappen, die met de studentenvertegenwoordigers besproken worden binnen de opleidingscommissie.

In 2010 werd voor alle algemene bacheloropleidingen industriële wetenschappen in Vlaanderen beslist dat elk opleidingsprogramma een **multi-disciplinaire stam** van 90 studiepunten moest bevatten. Sinds 2012 is het curriculum aan de UGent dan ook hervormd vanuit drie doelstellingen: de implementatie van een gemeenschappelijk eerste modeltrajectjaar voor alle bacheloropleidingen industriële wetenschappen, het behoud van het profiel van de industrieel ingenieur informatica en een actualisatie mede in functie van de vlottere samenwerking tussen de campussen in Schoonmeersen en Kortrijk. Uit de gesprekken met studenten heeft de commissie begrepen dat de gemeenschappelijke basis in het eerste jaar doorgaans gewaardeerd wordt. Vanaf de tweede bachelor kunnen zij kiezen voor informatica.

Het huidige **bachelorcurriculum** is opgebouwd in blokken, mede gebaseerd op de vier pijlers: Softwareontwikkeling, Netwerken, Besturingssystemen, Elektronica & hardware, maar ook Technische & wetenschappelijke basisvakken en Project, onderzoek & communicatie. Elke blok vormt een eigen leerlijn doorheen het programma, waarbinnen de leerstof en de beheersing van technieken toenemen in moeilijkheidsgraad.

Binnen **Softwareontwikkeling** leren de studenten programmeren en ligt de nadruk op systeemanalyse en –ontwerp, gegevenstechnologieën, relationele databanken, gegevensstructuren en algoritmen. De commissie staat achter de invulling van de leerlijn, maar wil de opleiding in overweging geven om algoritmen en datastructuren niet tot in het zesde semester van de bachelor te bewaren. Hoewel niet alle industriële ingenieurs informatica programmeur zullen worden, is de commissie van mening dat dit een basisvak is dat al in het tweede jaar een plaats in het curriculum zou moeten hebben. De studenten met wie de commissie sprak ervaren ‘Algoritmen’ als een moeilijk opleidingsonderdeel, maar onderschrijven de bedenking van de commissie dat het vak nu erg laat in de bachelor aan bod komt. In het blok **Netwerken** wordt er aandacht besteed aan basisprotocollen, webtechnologieën en netwerkbeheer. De studenten merkten tijdens de gesprekken op dat er voor de leerlijn netwerken weinig praktijkoefeningen zijn, waardoor dat naar hun aanvoelen erg theoretische materie blijft. Zowel de commissie als de studenten zijn ook vragende partij om in het programma meer belang te hechten aan security als vakoverschrijdend topic. Bij **Besturingssystemen** gaat het over architectuur, scripttalen en beheer. Studenten leren eveneens werken met elektrische en elektronische bouwstenen, digitale elektronica, computer hardware, signalen en systemen en datacommunicatie binnen het blok **Elektronica & hardware**.

Naast de vier pijlers, ontwikkelen de studenten onderzoeksvaardigheden en leren ze helder communiceren en samenwerken in team in de projectvakken. De commissie prijst dat de **communicatie- en onderzoeksvaardigheden** doorheen de bachelor opgebouwd worden. De studenten krijgen niet alleen schrijf- en presentatiesessies, maar krijgen ook multidisciplinaire opdrachten, waarin ze al een beperkt onderzoek horen uit te voeren. Tot 2014–2015 was er geen **bachelorproef** opgenomen in het programma, maar werkten de studenten in team aan een vakoverschrijdend project. Daarvoor ontwikkelden de studenten een geïntegreerd softwareproduct, waarvoor ze beroep moesten doen op verschillende disciplines van de informatica. De commissie was niet helemaal overtuigd van dit concept, aangezien de mogelijke thema’s (drie) erg afgebakend en beperkt in aantal waren en aangezien de concrete uitwerking kansen liet liggen. De commissie heeft begrepen dat de opleiding in 2014–2015 voor het eerst een bachelorproef (9 ECTS) heeft ingevoerd die voortgaat op hetzelfde concept, maar de academische lat iets hoger wil leggen. De commissie moedigt sterk aan dat de bachelorproef vertrekt vanuit reële problemen afkomstig uit het werkveld of het onderzoek

en dat de studenten meer worden aangemoedigd in hun creativiteit. In het algemeen beveelt de commissie de opleiding aan om, conform de onderwijsvisie van de UGent, meer **creativiteit** en ruimte voor persoonlijk initiatief en ambitie in het programma op te nemen. Momenteel is het programma eerder deterministisch ingevuld en krijgen studenten weinig keuzeopties: enkel in de derde bachelorfase moeten ze kiezen tussen twee opleidingsonderdelen: 'Bedrijfsbeleid' of 'Leren Ondernemen'. De commissie vindt het wel positief dat geïnteresseerde studenten zo kunnen proeven van de beginselen van ondernemerschap.

De commissie is tevreden over het globale bachelorprogramma en de onderliggende leerlijnen, maar heeft eveneens vastgesteld dat er soms **overlap** bestaat tussen sommige opleidingsonderdelen. Zo werd er bijvoorbeeld gesignaleerd door de studenten dat het vak 'Duurzame energietechniek' veel herhaling bevat. De commissie raadt de opleiding aan om de afstemming tussen opleidingsonderdelen en blokken te bewaken en de dialoog tussen docenten in functie daarvan te formaliseren.

In de **master** verdiepen de studenten zich meer in de informatica en werken ze aan de eindcompetenties die nodig zijn om een breed inzetbare industrieel ingenieur informatica te worden. Behalve Elektronica & hardware lopen de leerlijnen uit de bachelor in het masterjaar door. De studenten kunnen daarnaast voor twaalf studiepunten keuzeopleidingsonderdelen opnemen uit andere masteropleidingen aan de UGent. Verschillende studenten kiezen opleidingsonderdelen uit de verwante ingenieursopleidingen. De commissie waardeert die keuzemogelijkheden en pleit zelfs voor meer keuzeruimte in het masterprogramma, zodat de masterstudenten zich nog meer kunnen gaan profileren.

Binnen de leerlijn 'Project, onderzoek & communicatie' staan er ten slotte 18 studiepunten op de **Masterproef**. Elke student voltooit daarvoor een afstudeerproject in samenwerking met een bedrijf of een onderzoeksgroep. De ingediende onderwerpen worden goedgekeurd door de opleidingscommissie aan de hand van enkele duidelijke criteria. De masterproef omvat de studie, de uitwerking en de rapportering van het project en moet innovatieve elementen bevatten, die een uitbreiding zijn op de kennis van de student. Elke masterproef resulteert eveneens in een operationeel product, dat door de student getest werd. Voor de masterproef zijn de studenten drie dagen per week aanwezig in het bedrijf of in de onderzoeksgroep, wat hen de kans geeft werkveldervaring op te doen. De commissie vindt de invulling van de masterproef leerrijk en ze is van mening dat de begelei-

ding goed georganiseerd wordt. Ze vindt het tevens positief dat studenten in contact komen met reële bedrijven en onderzoekscentra, zoals onder meer IMinds. Ter ondersteuning van de masterproeven vindt de commissie het ook relevant dat de opleiding voldoende statistiek voorziet in het programma, zodat studenten leren een proef opzetten volgens de principes van experimenteel ontwerp.

Wat de **studielast** en de **studeerbaarheid** betreft, heeft de commissie begrepen dat de studenten de werkdruk doorheen de opleiding wisselend vinden. Het derde bachelorjaar wordt minder zwaar ervaren dan zowel het tweede bachelorjaar als de master. Vooral de master bestaat uit een erg druk programma. De commissie vraagt de opleiding om dat verder te onderzoeken en eventuele programmaherzieningen in functie daarvan te overwegen.

Uit het zelfevaluatie-rapport van de opleiding blijkt dat er doorheen de bachelor- en masteropleiding verschillende **didactische werkvormen** worden aangewend. De studenten zijn dan ook erg tevreden over de kwaliteit van de colleges, de practica en de labobegeleiding. Het bachelorprogramma bevat voor de industriële ingenieurs in wording een variant van: begeleide zelfstudie, online discussiegroep, excursie, project, practicum, demonstratie, groepswork, werkcolleges, hoorcolleges en de plenaire oefeningen daarbij. In de master gaat het over: PGO-tutorials, excursies, projecten, practica, demonstraties, groepswork, werkcolleges, hoorcolleges en de plenaire oefeningen daarbij. Waar de hoorcolleges afnemen doorheen de jaren, stijgt het aantal practica naar het einde van het programma. De commissie stelt vast dat de opleiding goed bijhoudt welke werkvormen de docenten gebruiken voor de verschillende opleidingsonderdelen en dat er initiatieven worden ondernomen om met innovatieve werkvormen aan de slag te gaan. Het valt positief op dat de opleiding inzet op activerend onderwijs. Dat moedigt de commissie aan en ze adviseert de opleiding om daarbij ook te zoeken naar werkvormen en opdrachten die de creativiteit en oplossingsgerichtheid van studenten nog meer aanwakkeren.

De commissie heeft vastgesteld dat de opleiding verschillende degelijk uitgeschreven syllabi en slides gebruikt ter ondersteuning van het onderwijs. Het **cursusmateriaal** wordt vaak door de docenten zelf samengesteld en is volgens de commissie actueel en voldoet aan de inhoudelijke verwachtingen. Het zou het cursusmateriaal in het algemeen nog ten goede komen als de docenten hun syllabi enigszins zouden uniformiseren en steeds een inhoudstabel en verwijzing naar de beoogde

competenties zouden voorzien. Momenteel bleek uit de gesprekken met docenten dat het invullen en up-to-date houden van de syllabi voornamelijk hun individuele verantwoordelijkheid is. Tegelijk raadt de commissie de opleiding aan om daarnaast meer te werken met bekende internationale naslagwerken, al dan niet in het Engels, aangezien die werken geregeld worden geactualiseerd. Bovendien is de commissie ervan overtuigd dat het frequent gebruik van Engelstalige literatuur belangrijk is in een opleiding tot industrieel ingenieur. De digitale leeromgeving, Minerva, wordt actief benut als informatiekanaal binnen de opleiding en verwijst per opleidingsonderdeel naar de ECTS-fiches. Echter, de commissie heeft vastgesteld dat er binnen de opleiding een veelheid aan digitale communicatiekanalen wordt gehanteerd en ze pleit ervoor dat de opleiding een eenduidige manier vindt om het cursusmateriaal en andere informatie online aan te bieden.

De DHO-cijfers vermelden een totaal aantal **studenten** voor de opleiding industriële wetenschappen: informatica dat schommelt tussen ongeveer 135 en 160 per jaar. Zoals gezegd volgen alle instromende studenten industriële wetenschappen hetzelfde programma in de eerste opleidingsfase, en maken ze pas in de tweede opleidingsfase de keuze voor hun afstudeer-richting. Hierdoor kan volgens het zelfevaluatie-rapport de **instroom** voor de bacheloropleiding industriële wetenschappen: informatica niet specifiek worden geanalyseerd. Het aantal instromende generatiestudenten voor de gehele opleiding IW van de UGent bleef sinds de invoering van het eengemaakte bachelorprogramma wel vrij stabiel rond de 315 studenten. In het tweede jaar zouden jaarlijks 40 (2014–2015) tot 55 (2013–2014) studenten voor de afstudeer-richting informatica kiezen. De instroom voor de masteropleiding werd wel specifiek geanalyseerd, met volgende bevindingen: het totaal aantal studenten schommelt sterk (tussen 49 en 82 per jaar in de laatste 7 academiejaren), een groot aantal van hen neemt niet het volledige programma op (veel GIT-studenten en studenten met een schakelprogramma) en de verhouding ASO-TSO studenten is ongeveer 2:1 tot 3:1. Bovendien is het aantal vrouwelijke studenten met 3% beduidend lager dan het Vlaamse gemiddelde over alle opleidingen industriële wetenschappen heen.

De opleiding hecht belang aan **studie- en trajectbegeleiding** voor instromende eerstejaarsstudenten, die reeds aanvangt voor de start van het programma. Toekomstige bachelorstudenten kunnen zich testen en voorbereiden aan de hand van de online zelftest wiskunde of recent ook de ijkingsstoets voor de bacheloropleiding industriële wetenschappen. Elk jaar

worden eveneens zomercursussen georganiseerd, zodat nieuwe studenten hun kennis over wiskunde, elektriciteit, mechanica en chemie kunnen opfrissen. Daarnaast is er een sessie 'Studeren in het hoger onderwijs'. Waar de zomercursussen een lage opkomst kennen van beginnende studenten (5 tot 10%), is de aanwezigheid op de onthaaldag zeer hoog (95%). De opleiding benut die introductie om de studenten ook enkele testen te laten afleggen die een indicatie kunnen geven van hun latere slaagkansen. Sinds 2014–2015 gebruikt men aan de UGent daarvoor één geïntegreerde Simontest, waarvan evenwel nog moet worden onderzocht of ze een voorspellende waarde heeft met betrekking tot de slaagkansen van de deelnemende student. De studiebegeleiding in het eerste jaar is voornamelijk remediërend en biedt naast een bijkomend hoorcollege wiskunde vooral monitoraten om de studenten op een individuelere manier te kunnen begeleiden bij vragen. De commissie is voorstander van de combinatie met een meer proactieve studiebegeleiding waarbij de opleiding de studenten zelf benadert in geval van studieproblemen. Daarnaast is er binnen de opleiding een trajectbegeleider actief die de studenten helpt om een geïndividualiseerd traject op te stellen, dat aangepast is aan hun noden. Studenten kunnen ook terecht bij de trajectbegeleider om te heroriënteren. Studenten benadrukken bovendien de laagdrempeligheid en benaderbaarheid van docenten die het mogelijk maakt om rechtstreeks met hen in contact te treden indien er zich studieproblemen voordoen.

De **infrastructuur** op de campus Schoonmeersen geeft de studenten de mogelijkheid om de juiste vaardigheden te ontwikkelen. De docenten en studenten beschikken er over de nodige algemene en vakspecifieke faciliteiten en praktijklokalen. Er zijn vijf PC-lokalen met in totaal 133 computers, die de nodige software en besturingssystemen bevatten. De studenten kunnen ook terecht in het open leercentrum, Bytes & Books (BYB), om te studeren of om boeken of databanken te raadplegen. Ook de vaktijdschriften (ACM, IEEE) zijn elektronisch beschikbaar voor de studenten.

De commissie heeft vastgesteld dat de **internationalisering** binnen deze opleiding snel meer resultaat dient te boeken. Uit de opleidingsbevraging van 2014 bleek dat een aanzienlijk aandeel van de studenten met name niet akkoord ging met de volgende stellingen: 'Je werd gestimuleerd tot een buitenlandse ervaring' en 'Je werd tijdens de opleiding geconfronteerd met buitenlandse (gast)professoren en studenten'. In de master kunnen studenten tijdens het tweede semester voor een Erasmusuitwisseling

kiezen, waarvoor ze hun masterproef in het buitenland voltooien. De opleiding heeft daarvoor samenwerkingsakkoorden met verschillende universiteiten in Spanje en een universiteit in Portugal. Uit de gegevens in het zelfevaluatierapport blijkt dat er in 2009 drie studenten en in 2012 twee studenten op Erasmusuitwisseling zijn vertrokken. Ondanks enkele gerichte infosesies, blijft de mobiliteit in praktijk zowel bij studenten als docenten laag. De opleiding verklaart dit door de hoge studiedruk in de master en de bindende voorwaarde dat studenten de volledige bacheloropleiding moeten hebben afgerond. Om de mobiliteit te bevorderen kan men de voorwaarden voor uitwisseling of de roostering flexibiliseren (bv. in het eerste semester van de masterfase of tijdens de derde bachelorfase) en op zoek gaan naar additionele partneruniversiteiten. Sinds de integratie is er wel een internationale week georganiseerd, die in 2014 in het teken van de samenwerking met Chinese universiteiten stond. Ook korte buitenlandse ervaringen, zoals de BEST-cursussen (Board of European Students of Technology) zijn mogelijk. De commissie raadt de opleiding dan ook aan om voor dit aandachtspunt snel initiatieven te nemen en de internationale dimensie binnen de opleiding op korte termijn meer uit te bouwen.

De commissie heeft begrepen dat de studenten tevreden zijn over hun **docenten**, niet alleen omdat de docenten gemotiveerd lesgeven, maar ook omdat de meesten zich betrokken tonen en de contacten tussen studenten en docenten laagdrempelig zijn. De commissie bevestigt dat de docenten met wie zij sprak, veel belang hechten aan hun onderwijsopdracht en vanuit een passie voor hun vak onderwijzen. Positief vindt de commissie ook het ruime aanbod aan didactische vormingen, dat bekend is en benut wordt door het onderwijzend personeel. De bachelor- en masteropleiding wordt voornamelijk ondersteund door de vakgroep Industriële Technologie en Constructie (EA20). Die vakgroep is binnen de Faculteit Ingenieurswetenschappen en Architectuur tot stand gekomen, toen – ten tijde van de integratie – verschillende personeelsleden van de hogeschool de overstap maakten naar de universiteit. 39 van de 45 onderwijzende personeelsleden in de bachelor maken deel uit van de genoemde vakgroep, in de master is dat 11 van de 16. De commissie heeft op basis van het zelfevaluatierapport niet kunnen afleiden wat de exacte student-docent ratio (fte) is voor zowel de bachelor- als de masteropleiding, maar stelt vast dat dit voor de master schommelt tussen ongeveer 3:1 en 5:1, wat een voldoende ruime omkadering is.

Sinds de integratie in de Universiteit Gent zijn er initiatieven genomen om de onderzoeksgerichtheid van het personeel te verhogen. De commis-

sie stelde tijdens de visitatie vast dat het aandeel zelfstandig academisch personeel momenteel echter nog beperkt is. De meerderheid van het personeelsteam zit in het **integratiekader**, dat de brug tussen de verschillende personeelsstatuten legt. Op termijn kunnen die personeelsleden uit de vroegere hogeschoolopleidingen ZAP-lid worden. Daarvoor dienen zij onder meer naast hun onderwijsopdracht ook meer onderzoekstaken op zich te nemen. Binnen de vakgroep EA20 zijn er enkele onderzoeksgroepen opgestart. Mede daardoor is er een duidelijke stijgende lijn in het aantal publicaties sinds 2011. Naar academische normen blijft dat cijfer eerder laag. Het viel de commissie op dat verschillende personeelsleden in het integratiekader voorlopig geen ambitie hebben om ZAP-lid te worden. De commissie heeft begrepen dat de opleiding daarvoor uitgaat van het verjongingsproces binnen het team. Nieuwe aanwervingen volgen altijd de criteria van de universitaire personeelsstatuten. Tegelijk wil de commissie de opleiding aanmoedigen om toch ook in te zetten op het activeringsproces bij de (voltallige) huidige personeel, aangezien in het algemeen de onderzoekgerichtheid in de ogen van de commissie nog meer aangewakkerd kan worden.

De commissie is van mening dat de opleiding voldoende investeert in haar **interne kwaliteitszorg** en daarvoor kan rekenen op de nodige instrumenten en ondersteuning. De opleiding verzamelt informatie aan de hand van bevragingen en focusgesprekken bij de verschillende stakeholders en geeft opvolging aan de daaruit voortkomende actiepunten. De opleiding organiseerde in 2014 een **opleidingsevaluatie**, waarin studenten verschillende aspecten van de opleiding konden beoordelen. Onder meer de algemene tevredenheid, de structuur, het leereffect, de didactische aanpak, de evaluatie, het coöperatief leren, de internationalisering, het ondernemen, de duurzaamheid, en het maatschappelijk engagement binnen de opleiding werden bevraagd. Hoewel de opleiding zelf de studentenvertegenwoordiging wil aanmoedigen, leeft die momenteel niet onder de studenten en blijft ook de respons bij enquêtes eerder laag. Daarom roept de commissie de opleiding op om haar studenten nauwer te betrekken bij het onderwijsproces, zodat zij kunnen ervaren dat hun inspraak ook kan leiden tot effectieve veranderingen. De opleiding heeft verschillende actiepunten uit het vorige visitatierapport aangepakt en opgevolgd.

De commissie concludeert dat het onderwijsproces het voor studenten voldoende mogelijk maakt om de beoogde leerresultaten te realiseren. De commissie is globaal genomen tevreden over de inhoud en de vormgeving van het programma, ondanks de geformuleerde aandachtspunten. Hoewel

de integratie in de universiteit nog verder voltooid moet worden, is de commissie ervan overtuigd dat de opleiding reeds belangrijke stappen heeft gezet en voldoet aan de verwachtingen van een academische bachelor- en masteropleiding. De opleiding zou er in de toekomst nog baat bij hebben als zij de samenhang en de studeerbaarheid van het programma enigszins bijstuurt. Ook raadt de commissie haar aan om verder in te zetten op de onderzoeksleerlijn en de onderzoeksgerichtheid van het personeel.

Generieke kwaliteitswaarborg 3 - Gerealiseerde eindniveau

De commissie beoordeelt het gerealiseerd eindniveau van de bacheloropleiding als voldoende en van de masteropleiding als goed.

Aansluitend op het toetsconcept van de Universiteit Gent heeft de opleiding een eigen **toetsvisie** uitgeschreven met vijf speerpunten: (i) een valide, transparante en betrouwbare toetsing met feedback (ii) een toetsing van competenties die naast een brede afdekking van de behandelde leerstof ook in de diepte peilt (iii) een diversiteit aan evaluatievormen die de diversiteit aan beoogde competenties weerspiegelt (iv) waar mogelijk een praktijkgerichte toetsing in een reële context (gelinkt aan het werkveld of onderzoek) (v) waar mogelijk toetsing op regelmatige basis met een bewuste spreiding van toetsmomenten. Het is de commissie opgevallen dat deze opleiding ook bewust inzet op regelmatige tussentijdse testen en peerevaluatie, om de studenten nauw te betrekken bij en te motiveren voor de toetsing.

De commissie is van mening dat de **toetsing** op het juist niveau gebeurt en dat de beoogde opleidingscompetenties afgedekt worden in de toetsing. Net zoals de invulling van de opleidingsonderdelen in het programma, berust ook de verantwoordelijkheid voor de concrete uitwerking van de toetsing bij de docenten. Docenten gebruiken wel het vier-ogenprincipe, waarbij zij een andere docent hun examen laten nakijken voor de afname daarvan. De commissie bevestigt dat de betrouwbaarheid en de kwaliteit van de toetsing ten goede komt. De opleidingscommissie legt dan ook vertrouwen bij het docententeam, maar streeft er wel naar om de algemene kwaliteit van de toetsing in de toekomst nog beter op te volgen. De commissie heeft begrepen en moedigt aan dat de docenten voor elk opleidingsonderdeel een toetsmatrix zullen gaan gebruiken. Dat geeft niet alleen de opleiding zicht op de validiteit van de toetsing, maar maakt de studenten ook meer bewust van hun competentieontwikkeling. De opleiding kan ten slotte ook rekenen op de facultaire commissie kwaliteitszorg onderwijs (cko),

die het toetsbeleid per opleidingsonderdeel bevroegt. Docenten worden ondersteund om kwaliteitsvol te toetsen en de validiteit, betrouwbaarheid en transparantie zijn volgens de visitatiecommissie gewaarborgd.

De diversiteit van **evaluatievormen** neemt toe doorheen de opleiding. In het eerste jaar wordt voornamelijk gebruik gemaakt van schriftelijke examens. Dit blijft doorheen de opleiding een veel gebruikte evaluatievorm, maar wordt naarmate de opleiding vordert vaker aangevuld met mondelinge examens. Doorheen het hele programma wordt er eveneens geëvalueerd aan de hand van verslagen, werkstukken, vaardigheidstesten en peer assessment. Door middel van niet-periodegebonden evaluaties, zoals tussentijdse toetsen en opdrachten, wil de opleiding de studenten maximaal activeren en aanmoedigen in hun voorbereidingen op de examens.

In het kader van de programmahervormingen werd de **bachelorproef** voor het eerst ingericht in het academiejaar 2014–2015. De commissie kan met andere woorden nog geen uitspraken doen over het niveau of de kwaliteit van de nieuwe bachelorproef. Voordien maakten de studenten een vakoverschrijdend project als slotstuk van de bachelor, waarvan de commissie enkele voorbeelden heeft kunnen inkijken. De commissie is het eens met de opleiding dat deze projecten er niet in slaagden om voldoende academisch niveau te bieden. Het huidige bachelorproefconcept legt de lat hoger en de begeleiding ervan (in sprints) wordt erg duidelijk toegelicht, wat de commissie vertrouwen geeft. Ze vindt het ook positief dat de studenten betrokken worden bij de evaluatie. De commissie wil wel benadrukken dat het belangrijk is studenten aan te moedigen om creatief en out-of-the-box te leren denken en werken.

De **masterproef** vormt het orgelpunt van de masteropleiding industriële wetenschappen: informatica en is doorheen de jaren vaak bijgestuurd en verfijnd met een nadruk op de originele bijdrage van elke student. Doorheen het traject schrijven de studenten aanvankelijk een uitgebreid voorstel, dat resulteert in de uiteindelijke scriptie. Bovendien stellen ze hun project voor aan studenten uit de derde bachelor en verdedigen ze op het einde van de examenperiode hun masterproef openbaar voor de beoordelingscommissie. De commissie heeft vastgesteld dat de opleiding heldere evaluatiedocumenten hanteert voor de masterproef, waarbij de externe promotor de student beoordeelt op houding en communicatie, inzet, kennis en vaardigheden en realisatie. Daarnaast volgt de interne begeleider de contacten tussen de student en de externe promotor op

aan de hand van een logboek. De commissie heeft begrepen dat er in het verleden reeds verschillende masterproeven binnen de opleiding hoog scoorden voor scriptieprijzen. De commissie is zelf ook erg lovend over het niveau van de masterproeven, die qua inhoud tegemoet komen aan het beoogde eindniveau. De commissie is met name tevreden over de brede, relevante invalshoek die ze aantrof in de voorbeelden die ze kon inkijken. Ook het toepassingsgericht karakter van de masterproeven draagt haar goedkeuring weg, aangezien dat een goed beeld geeft van de capaciteiten en mogelijkheden van de student in kwestie. Een aantekening maakt de commissie bij de tekststructuur van het masterproefrapport, waar nog verbetering mogelijk is en waarvoor meer richtlijnen nodig zijn.

De opleiding scoort in haar eigen onderwijsevaluatie goed op het vlak van transparantie van toetsing. Studenten worden ingelicht over de modaliteiten van de evaluatie via studiefiches zowel als tijdens contactmomenten. Tevens worden voorbeeldvragen gehanteerd tijdens de onderwijsactiviteiten. Er wordt een infosessie specifiek voor de masterproef voorzien alsook een webpagina die alle desbetreffende informatie bundelt. De opleiding rapporteert dat ze slechts te maken krijgt met een beperkt aantal betwistingen. Het is voor de commissie niet duidelijk of de opleiding een systeem van plagiaatcontrole hanteert. De commissie pleit bijgevolg voor een veralgemeend systeem van plagiaatcontrole voor alle bachelor- en masterproeven.

De commissie baseert zich bij de beoordeling van de doorstroom en uitstroom van de opleidingen op de DHO-cijfers, hoewel deze enigszins moeilijk te interpreteren zijn door de veranderingen (met name de integratie) die de opleidingen recentelijk hebben doorgemaakt. De commissie stelt vast dat er voor de doorstroom in de bacheloropleiding sprake is van een beduidende vertraging. In haar sterkte-zwakteanalyse geeft de opleiding aan dat dit een gekend verbeterpunt is, en tussen 2008–2013 steeg het studierendement in de bachelor geleidelijk van 63,69% tot 79,30%. Het **drop-outpercentage** in de bachelor bedroeg meer dan 60% in deze periode. Gemiddeld ligt de studieduur in de bachelor voor de laatste drie academiejaren tussen de 3 jaar en 7 maanden en de 3 jaar en 10 maanden. De commissie vindt de doorstroomcijfers voor de bachelor nog voor verbetering vatbaar en moedigt de opleiding aan om dat te blijven bewaken. Het **studierendement** in de master schommelt rond de 80% en het aantal drop-outs is beperkt (10%). Dat zijn volgens de commissie degelijke cijfers, maar toch stelt de commissie ook hier een verlengde studieduur vast: gemiddeld voltooit net geen 40% de master succesvol

binnen het voorziene jaar, een klein derde neemt er twee jaar tijd voor. De commissie raadt de opleiding aan om haar rendement nog meer te gaan monitoren en analyseren, hoewel ze begrijpt dat het na de integratie van de hogeschoolopleidingen in de universiteit enige tijd vergt vooraleer de opleiding verschillende jaargangen ter beschikking heeft voor een uitgebreide analyse.

De commissie heeft begrepen dat de afgestudeerde bachelorstudenten vlot doorstromen naar de master en nadien naar het werkveld. Uit een alumni-enquête van november 2014 blijkt dat een afgestudeerde gemiddeld slechts 1,2 maanden op zoek moet gaan naar werk. Er is duidelijk veel vraag naar industriële ingenieurs op de **arbeidsmarkt**. De werkveldvertegenwoordigers met wie de commissie sprak, maakten duidelijk dat deze studenten gegeerd zijn in het werkveld dankzij hun uniek profiel. Met name de combinatie van een sterke wetenschappelijke basiskennis met de toepassingsgerichte houding van de afgestudeerden werd sterk gewaardeerd.

De commissie concludeert dat het gerealiseerde eindniveau van beide opleidingen aan de maat is en dat de beoordeling en toetsing erover waken dat de nagestreefde leerresultaten effectief worden bereikt. Het toetsbeleid voldoet globaal genomen aan de nodige vereisten inzake validiteit, betrouwbaarheid en transparantie, maar kan nog worden geoptimaliseerd in de toekomst. De commissie beoordeelt GKW3 voor de masteropleiding als goed omdat de masterproeven die de commissie heeft kunnen inkijken een mooie verhouding toonden tussen wetenschappelijke verdieping enerzijds en toepassingsgerichtheid anderzijds. Ook de sterke waardering vanuit het werkveld voor de afgestudeerden en het goede rendement overtuigden de commissie om het zeer degelijke eindniveau van de master in de score zichtbaar te maken. De commissie heeft vastgesteld dat de vakoverschrijdende projecten uit de vorige jaren voor verbetering vatbaar waren en kent de bacheloropleiding bijgevolg voor GKW3 de score voldoende toe. Ze moedigt de bacheloropleiding aan om te blijven waken over het academisch niveau van de bachelorproef en de doorstroom en uitval van studenten.

Integraal eindoordeel van de commissie

Bachelor of Science in de industriële wetenschappen: informatica

Generieke kwaliteitswaarborg 1 – Beoogd eindniveau	G
Generieke kwaliteitswaarborg 2 – Onderwijsproces	V
Generieke kwaliteitswaarborg 3 – Gerealiseerd eindniveau	V

Vermits generieke kwaliteitswaarborg 1 als goed wordt beoordeeld, generieke kwaliteitswaarborg 2 als voldoende en generieke kwaliteitswaarborg 3 als voldoende, is het eindoordeel van de academische bachelor of Science in de industriële wetenschappen: informatica van de Universiteit Gent, conform de beslisregels, voldoende.

Master of Science in de industriële wetenschappen: informatica

Generieke kwaliteitswaarborg 1 – Beoogd eindniveau	G
Generieke kwaliteitswaarborg 2 – Onderwijsproces	V
Generieke kwaliteitswaarborg 3 – Gerealiseerd eindniveau	G

Vermits generieke kwaliteitswaarborg 1 als goed wordt beoordeeld, generieke kwaliteitswaarborg 2 als voldoende en generieke kwaliteitswaarborg 3 als goed, is het eindoordeel van de master of Science in de industriële wetenschappen: informatica van de Universiteit Gent, conform de beslisregels, goed.

Samenvatting van de aanbevelingen in het kader van het verbeterperspectief

Generieke kwaliteitswaarborg 1 – Beoogd eindniveau

- Maak de studenten meer vertrouwd met de beoogde leerresultaten.
- Verhoog het vakspecifiek karakter van de beoogde leerresultaten, door binnen het beoogde eindniveau ook leerresultaten voor de subdomeinen te expliciteren.

Generieke kwaliteitswaarborg 2 – Onderwijsproces

- Waak erover dat alle competenties in hun volledige omschrijving voldoende aan bod komen in het programma, met name ethisch en maatschappelijk verantwoord handelen (MC1) en experimenten, processen en/of systemen schematiseren, modelleren en testen in een reële context (WC3).
- Breng de docenten voldoende in overleg met elkaar om overlap in het programma te vermijden en bekijk daarbij ook de opbouw doorheen de bachelorfasen. Overweeg met name om de plaats van het opleidingsonderdeel 'Gegevensstructuren en algoritmen' in het curriculum te vervroegen.
- Volg daarbij ook de studeerbaarheid in het programma sterker op en ga na of de verdeling over de verschillende jaren voldoende in evenwicht zit.
- Leg de lat voldoende hoog in het nieuwe bachelorproefconcept en wakker daarbij zeker de creativiteit van studenten voldoende aan.
- Kies voor meer Engelstalig onderwijs en Engelstalig studiemateriaal.
- Maak werk van de internationalisering binnen de opleiding en moedig de studenten- en docentenmobiliteit meer aan.
- Schakel de studie(traject)begeleider in voor zowel remediëring als voor proactieve begeleiding.
- Blijf inzetten op de onderzoeksgerichtheid van het personeel, zowel voor nieuwe leden als voor personeel in het integratiekader, in het bijzonder in de bacheloropleiding.
- Verbeter de studentenparticipatie binnen de opleiding.

Generieke kwaliteitswaarborg 3 – Gerealiseerd eindniveau

- Ga verder met de ontwikkeling van een algemene kwaliteitsbewaking van de toetsing. Ontwikkel daarbij ook voor alle opleidingsonderdelen een toetsmatrix.
- Verbeter de academische kwaliteit van de nieuwe bachelorproeven en moedig studenten aan om creatieve ideeën uit te werken.
- Ontwikkel een systeem van plagiaatcontrole.
- Blijf waken over de eerder lage doorstroom in de bacheloropleiding.

BIJLAGEN

Personalia van de leden
van de visitatiecommissie

Ann Nowé is hoogleraar Computerwetenschappen aan de Vrije Universiteit Brussel. Samen met haar collega's Luc Steels en Bernard Manderick staat zij aan het hoofd van het Allab. Zij studeerde in 1987 af als Licentiate in de wiskunde (minor informatica) aan de Universiteit Gent. In 1994 promoveerde zij aan de Vrije Universiteit Brussel met een proefschrift dat zich situeert in de doorsnede van de Artificiële Intelligentie, Wiskunde en Regeltechniek. Zij doceert o.a. Formele Talen theorie en Berekenbaarheid, Machine Learning en Multiagent Systemen. Zij is (co-) auteur van meer dan 150 wetenschappelijke publicaties voornamelijk op het vlak van machine learning en leren in multiagent systemen, en is promotor van 10 afgewerkte doctoraten in dit gebied. Momenteel is zij vakgroepvoorzitter van de vakgroep Computer Wetenschappen aan de VUB, lid van de Facultaire Onderzoekscommissie, bestuurslid van ECCAI en voorzitter het BNVKI. Zij zetelde meermaals in een expertencollege van het IWT-Vlaanderen en maakt ook deel uit van het expertpanel W&T5 van het FWO. Zij is regelmatig reviewer voor internationale conferenties en tijdschriften, alsook projecten. Zij was lid van de Visitatiecommissie Kunstmatige Intelligentie Nederland in 2007.

Eric Ceuterick studeerde voor burgerlijk bouwkundig ingenieur aan de Katholieke Universiteit Leuven en promoveerde in 1972. Na zijn legerdienst trad hij in 1974 in dienst bij het ingenieursbureau F.R. Harris (VS, vestiging Brussel) om het ontwerp en de uitvoering van verschillende bruggen, tunnels en metrowerken in binnen en buitenland op te volgen. In 1977 werd hij docent aan het De Nayer Instituut te Mechelen met als opdrachten: ontwerpen, bruggenbouw, wegebouw, rioleringen en civiele technieken. In 1994 werd hij benoemd tot hoogleraar in de ondertussen herstructureerde opleiding voor industrieel ingenieur. Zijn opdrachtenpakket werd uitgebreid met sterkteleer, stabiliteit, eindige elementen (FEM), staalbouw en de begeleiding van de oefeningen en de eindwerken in deze vakgebieden. Gelijktijdig was hij tot 1998 directeur van het Laboratorium De Nayer (erkend lab. voor beproeving van bouwmaterialen). Hij was ook co- en promotor van verschillende IWT-projecten. In 2008 is hij voor de Hogeschool W&K op emeritaat gegaan. Aansluitend begon hij als zelfstandig technisch consultant en dit in samenwerking met Infosteel (CBLIA), waarbij hij in overleg met verschillende deskundigen, de leden adviseert in de vele facetten van de juiste toepassingen van staal in de metaal- en de bouwsector.

Lutgarde Buydens studeerde Farmacie aan de Vrije Universiteit Brussel en promoveerde op structuuractiviteit relaties. In 1982–1983 verbleef zij in de Verenigde Staten aan de University of Illinois, Chicago. In 1989 werd zij

universitair docent aan de Radboud Universiteit Nijmegen, waar ze in 1995 hoogleraar Analytische Chemie/Chemometrie werd. Het grootste deel van haar onderzoek wordt in internationale samenwerkingsverbanden uitgevoerd, waaronder 11 EC projecten. Ze publiceerde meer dan 250 artikels, hield meer dan 300 lezingen op internationale congressen en is coauteur van verschillende internationale boeken. In 1992 kreeg ze de internationale Elsevier prijs voor Chemometrie en in 2012 kreeg ze in de Verenigde Staten van Amerika de Eastern analytical symposium award. Ze is ook editor van *Analytica Chimica Acta*, een internationaal tijdschrift voor Analytisch Chemie. Van 1996 tot 2004 was zij (vice)voorzitter en onderwijsdirecteur van de subfaculteit scheikunde. In die periode was zij verantwoordelijk voor de grondige curriculumherziening van de opleidingen Scheikunde, Moleculaire levenswetenschappen en Natuurwetenschappen. Van 2011 tot 2015 was zij vice-decaan onderwijs van de Faculteit Natuurwetenschappen, wiskunde en informatica.

Mitch De Geest studeerde Industriële wetenschappen – specialisatie informatica aan de Hogeschool Gent waar hij in 2003 zijn diploma behaalde. In 2003 richtte hij Quest Computers op. Hij is tevens mede-stichter en CEO van de Citymesh NV, opgericht in 2006, en nCentric, opgericht in 2010. Deze beide firma's in de informaticasector zijn gespecialiseerd in draadloze telecommunicatie.

Daniel Choukroun behaalde in 2015 zijn BSc in de industriële wetenschappen aan de Universiteit Antwerpen. Hij vervolgde zijn studie met de Master Industriële wetenschappen. Hierin volgt hij de afstudeerrichting chemie, waarbij de focus o.a. op chemische ingenieurstechnieken en elektrochemie ligt. In het afgelopen jaar heeft hij in het kader van een bachelorproef ervaring opgedaan bij Umicore Research in de groep Functional Materials. Dit jaar blijft hij bij Umicore GRD actief in het kader van een masterproject.

Jonas Vermeulen is student aan de Faculteit Industriële Ingenieurswetenschappen van de Katholieke Universiteit Leuven met als specialisatie elektromechanica gefocust op automotive engineering. Naast zijn studie is hij tevens voorzitter van 'StII' het studentenoverleg der industrieel ingenieurs wat het facultaire overlegorgaan is van de faculteit. Hij is lid van ettelijke raden en besturen met betrekking tot het onderwijs waaronder het faculteitsbestuur, de faculteitsraad, de facultaire permanente onderwijscommissie en de algemene vergadering van de studentenraad KU Leuven.

