

DE ONDERWIJSVISITATIE

Werktuigkunde-Elektrotechniek

Een evaluatie van de kwaliteit van de academische opleidingen
Werktuigkunde-Elektrotechniek aan de Vlaamse universiteiten

www.vluhr.be

Brussel - februari 2013

vluhr



DE ONDERWIJSVISITATIE WERKTUIGKUNDE-ELEKTROTECHNIEK

Een gedrukte versie van dit rapport kan tegen betaling bekomen worden bij de Cel Kwaliteitszorg

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

Het rapport is ook elektronisch beschikbaar op www.vluhr.be

Wettelijk depot: D/2013/12.784/5

VOORWOORD VAN HET BESTUURSCOMITÉ KWALITEITSZORG

Voor u ligt het rapport van de visitatiecommissie Werktuigkunde-Elektrotechniek. Deze visitatiecommissie brengt met dit rapport verslag uit over haar evaluatie van de academische opleidingen werktuigkunde-elektrotechniek aan de Vlaamse universiteiten. 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

Ondervoorzitter Bestuurscomité Kwaliteitszorg

VOORWOORD VAN DE VISITATIECOMMISSIE WERKTUIGKUNDE- ELEKTROTECHNIEK

De visitatiecommissie is dank verschuldigd aan de bij deze visitatie betrokken opleidingen, departementen en faculteiten voor hun inspanningen gedurende het ganze visitatieproces. De informatie uit de zelfevaluatie-rapporten heeft gediend als startpunt bij het beoordelingsproces en bleek van grote waarde te zijn. De commissie waardeert eveneens de open, constructieve en stimulerende discussies met alle betrokkenen tijdens de "site visits".

In het algemeen bieden de programma's een uitdagende en motiverende omgeving, waar studenten een prima opleiding krijgen binnen de verschillende domeinen. Het niveau van de meeste beoordeelde programma's voldoet volgens de visitatiecommissie aan internationale maatstaven, waarbij goede ingenieurs worden afgeleverd. De meer gedetailleerde bevindingen en beoordelingen zijn te vinden in de verschillende opleidingsrapporten. Ook heeft de commissie van haar taak gebruik gemaakt om aanbevelingen op te nemen, die moeten toelaten om, waar mogelijk, te komen tot kwaliteitsverbetering. De commissie heeft er alle vertrouwen in dat het management, de staf en de studenten gezamenlijk de beoordeelde programma's verder zullen verbeteren.

Daarnaast wenst de visitatiecommissie via dit voorwoord een aantal kanttekeningen van meer overkoepelende aard te plaatsen:

- De internationale participatie van de Vlaamse Manaba-opleidingen in de ingenieurswetenschappen is weinig ontwikkeld. Deze wordt belemmerd doordat de decreetgever grenzen oplegt aan de omvang van het Engelstalige gedeelte van deze opleidingen. De commissie vindt het opleggen van dergelijke grenzen aan bacheloropleidingen begrijpelijk, doch acht zij dit voor masteropleidingen niet wenselijk.
- Hoewel alle beoordeelde Vlaamse Manaba-opleidingen internationale uitzending van studenten pogen te stimuleren, is het percentage studenten dat daadwerkelijk een deel van de opleiding in het buitenland verblijft zeer beperkt. Een meer structureel beleid op dit gebied is aanbevolen.
- In het kader van de academisering en de integratie van de opleidingen industriële wetenschappen in de universiteiten, acht de commissie het zinvol dat de gevisiteerde instellingen het verschil in benadering en finaliteiten van beide opleidingen stringent bewaken.

- De commissie heeft met betrekking tot de master-na-masteropleidingen een dualiteit vastgesteld. Sommige manama's streven naar verdieping op een zeer specifiek domein, terwijl andere manama's verbredende thema's behandelen. Deze dualiteit leidt tot moeilijkheden met betrekking tot het academische karakter van een aantal opleidingsonderdelen en de masterproef.
- De variatie in het aantal studiepunten die de verschillende opleidingen aan de masterproef toekennen, wordt niet weerspiegeld in de eisen die men aan de masterproef stelt. De commissie acht het gewenst dat het verschil in eisen geëxpliciteerd wordt door de verschillende gewichten van de masterproeven in overeenstemming te brengen met de op voorhand gedefinieerde doelstellingen en inhouden.
- De commissie stelt vast dat de aandacht voor onderwijskundige professionalisering van het personeel te vrijblijvend is. Volgens de commissie vereist dit aspect dan ook bijkomende aandacht. Hierbij aansluitend wenst de commissie te benadrukken dat het personeel meer ruimte moet krijgen voor sabbatical leaves of deelname aan internationale docentenmobiliteit.

Ten slotte wil ik als voorzitter van de visitatiecommissie mijn grote waardering tot uitdrukking brengen voor de grote betrokkenheid en de bijdragen van de commissieleden en de secretarissen. Zij toonden grote toewijding in de verschillende stadia van het veeleisende beoordelingsproces.

Prof. D. H. van Campen

Voorzitter van de visitatiecommissie

Voorwoord van het Bestuurscomité Kwaliteitszorg	3
Voorwoord van de visitatiecommissie Werktuigkunde- Elektrotechniek	5

DEEL 1 ALGEMEEN DEEL

Hoofdstuk I De onderwijsvisitatie Werktuigkunde-Elektrotechniek	13
Hoofdstuk II Het referentiekader	21
Hoofdstuk III De opleidingen in vergelijkend perspectief	45
Hoofdstuk IV Tabellen met scores, onderwerpen en facetten	77

DEEL 2 OPLEIDINGSRAPPORTEN WERKTUIGKUNDE-ELEKTROTECHNIEK

Vrije Universiteit Brussel: Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Werktuigkunde- Elektrotechniek/Master of Science in Electromechanical Engineering	85
Katholieke Universiteit Leuven: Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Werktuigkunde	113
Katholieke Universiteit Leuven: Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Energie/Master of Science in Engineering: Energy	141
Katholieke Universiteit Leuven: Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Technologie/Master of Science in Biomedical Engineering	175
Katholieke Universiteit Leuven: Master of Science in Space Studies	209
Katholieke Universiteit Leuven: Master of Science in Safety Engineering	231
Katholieke Universiteit Leuven: Master of Science in Nuclear Engineering	259
Universiteit Gent: Bachelor en master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Werktuigkunde- Elektrotechniek	291
Universiteit Gent: Master of Science in de Ingenieurs- wetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken / Master of Science in Biomedical Engineering/International Master of Science in Biomedical Engineering	325
Universiteit Gent: Master of Science in Fire Safety Engineering	375

Universiteit Gent: Master of Science in de
Ingenieurswetenschappen: Bedrijfskundige
Systeemtechnieken en Operationeel Onderzoek 407

Universiteit Gent: Master of Science in het Industrieel
Beheer 435

BIJLAGEN

Bijlage 1 Personalialia van de leden van de visitatiecommissie 461

Bijlage 2 Bezoekschema's 469

DEEL 1

Algemeen deel

HOOFDSTUK I

De onderwijsvisitatie Werktuigkunde-Elektrotechniek

1 INLEIDING

In dit rapport brengt de visitatiecommissie Werktuigkunde-Elektrotechniek verslag uit van haar bevindingen over de academische opleidingen in de Werktuigkunde-Elektrotechniek, die zij in het voorjaar 2012, in opdracht van de Vlaamse Universiteiten en Hogescholen Raad (VLUHR), heeft bezocht.

Dit initiatief kadert in de werkzaamheden van de VLUHR inzake externe kwaliteitszorg, waarmee de Vlaamse universiteiten gevolg geven aan de decretale verplichtingen ter zake.

2 DE BETROKKEN OPLEIDINGEN

Ingevolge haar opdracht heeft de commissie de volgende instellingen bezocht:

- Vrije Universiteit Brussel (van 14 tot en met 15 maart 2012)
 - Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Werktuigkunde-Elektrotechniek/Master of Science in Electromechanical Engineering
- Katholieke Universiteit Leuven (op 12 maart en van 24 tot en met 27 april 2012)
 - Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Werktuigkunde
 - Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Energie/Master of Science in Engineering: Energy

- Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Technologie/Master of Science in Biomedical Engineering
- Master of Science in Space Studies
- Master of Science in Safety Engineering
- Master of Science in Nuclear Engineering
- Universiteit Gent (van 3 tot en met 4 mei 2012 en van 14 tot en met 16 mei 2012)
 - Bachelor of Science in de Ingenieurswetenschappen: Werktuigkunde-Elektrotechniek
 - Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Werktuigkunde-Elektrotechniek
 - Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken/Master of Science in Biomedical Engineering/International Master of Science in Biomedical Engineering
 - Master of Science in Fire Safety Engineering
 - Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Bedrijfskundige Systeemtechnieken en Operationeel Onderzoek
 - Master of Science in het Industrieel Beheer

De volgorde van de bezoeken is uitsluitend bepaald door overwegingen van pragmatisch-organisatorische aard. De commissie is zich ervan bewust dat deze volgorde, zij het impliciet, een invloed kan hebben gehad op de visitatie. Zij heeft er evenwel uiterst zorgvuldig over gewaakt dat in alle opzichten vergelijkbare beoordelingen en adviezen tot stand kwamen.

Daar waar, in het vervolg van dit visitatierapport, uitspraken gedaan worden over de gezamenlijke cluster van opleidingen, zal de commissie de term 'visitatie Werktuigkunde-Elektrotechniek' hanteren. Zonder te willen voorbijgaan aan de eigenheid van de betrokken opleidingen, zal de visitatiecommissie zelf, ten behoeve van een efficiënte communicatie, in dit rapport ook verder benoemd worden als 'de visitatiecommissie Werktuigkunde-Elektrotechniek.'

3 DE COMMISSIE

3.1 Samenstelling

De samenstelling van de visitatiecommissie Werktuigkunde-Elektrotechniek werd op 10 januari 2012 bekrachtigd door de Erkenningscommissie Hoger Onderwijs. De commissie werd vervolgens door de VLUHR ingesteld bij besluit van 11 januari.

De visitatiecommissie heeft de volgende samenstelling

- Voorzitter:
 - **Prof. dr. em. Dick van Campen**, gewezen decaan faculteit werktuigbouwkunde, Technische Universiteit Eindhoven, gewezen Secretaris-Generaal International Union of Theoretical & Applied Mechanics.

- Vakdeskundige leden
 - **Prof. dr. em. René Van den Braembussche**, Honorary professor von Karman Institute.
 - **Ir. Jan Bens**, Directeur-generaal van het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle.

- Vakdeskundig lid ten behoeve van het bezoek aan en de beoordeling van de Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Bedrijfskundige Systeemtechnieken en Operationeel Onderzoek en de Master of Science in het Industrieel Beheer aan de Universiteit Gent:
 - **Prof. dr. em. Ludo Gelders**, bijzonder emeritus bij Afdeling Industrieel Beleid/Verkeer en Infrastructuur, Katholieke Universiteit Leuven, voorzitter van de Koninklijke Vlaamse Academie van België voor Wetenschappen en Kunsten.

- Vakdeskundig lid ten behoeve van het bezoek aan en de beoordeling van opleidingen Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Technologie aan de KU Leuven en de Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken en de Master of Science of Biomedical Engineering aan de Universiteit Gent - Vrije Universiteit Brussel (bezoek in Gent)
 - **Prof. Frans Van der Helm**, hoogleraar biomechatronics and bio-robotics, Technische Universiteit Delft.

- Vakdeskundig lid ten behoeve van het bezoek aan en de beoordeling van de Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Energie/Master of Science in Engineering: Energy aan de Katholieke Universiteit Leuven:
 - **Prof. dr. em. Jean-Marie Streydio**, gewoon hoogleraar fysico-chemie, thermodynamica en energie, Université Catholique de Louvain-la-Neuve.
- Vakdeskundig lid ten behoeve van het bezoek aan en de beoordeling van de Master of Science in Space Studies aan de Katholieke Universiteit Leuven – Universiteit Gent (bezoek in Leuven)
 - **Prof. B.A.C. Boudewijn Ambrosius**, hoogleraar astrodynamics en satellite systems, Technische Universiteit Delft.
- Vakdeskundig lid ten behoeve van het bezoek aan en de beoordeling van de Master of Science in Safety Engineering aan de Katholieke Universiteit Leuven
 - **Ir. Marc Heselmans**, gewezen Directeur-Generaal van de Algemene Directie van het Toezicht op het Welzijn op het Werk.
- Vakdeskundig lid ten behoeve van het bezoek aan en de beoordeling van de Erasmus Mundus International Master of Fire Safety Engineering aan de Universiteit Gent
 - **Prof. dr. Jean-Marc Franssen**, professor fire safety engineering, Université de Liège.
- Onderwijskundig lid
 - **Prof. dr. Peter Van Petegem**, gewoon hoogleraar onderwijskunde, Universiteit Antwerpen.
- Studentleden
 - **Dhr. Dieter Van Isterdael**, masterstudent werktuigkunde-elektrotechniek Vrije Universiteit Brussel.
 - **Dhr. Steven Lecompte**, masterstudent werktuigkunde-elektrotechniek Universiteit Gent.

Dhr. Dieter Van Isterdael heeft als student-commissielid niet deelgenomen aan het bezoek aan de Vrij Universiteit Brussel. Omwille van de eis van onafhankelijkheid van de commissieleden, werd dit bezoek ter harte genomen door student-commissielid dhr. Steven Lecompte.

Dhr. Jasper Stockmans en **Dhr. Andreas Smets**, stafmedewerkers van de Cel Kwaliteitszorg van de Vlaamse Interuniversitaire Raad (VLIR), traden op als projectbegeleider en secretaris voor deze visitatie.

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

3.2 Taakomschrijving

De opdracht aan de commissie die in het instellingsbesluit is omschreven, luidt als volgt:

- a** een gemotiveerd en onderbouwd oordeel te geven over de zes onderwerpen en bijhorende facetten uit het accreditatiekader en – in voorkomend geval – over de bijzondere kwaliteitskenmerken;
- b** een integraal oordeel te geven over de opleidingen waarop de NVAO zich zal baseren bij de accreditatie;
- c** aanbevelingen te formuleren om waar mogelijk te komen tot kwaliteitsverbetering;

3.3 Werkwijze

3.3.1 Voorbereiding

Ter voorbereiding van de visitatie werd aan de instellingen gevraagd een uitgebreid zelfevaluatierapport op te stellen. De Cel Kwaliteitszorg van de VLIR heeft hiervoor een visitatieprotocol ter beschikking gesteld, waarin de verwachtingen ten aanzien van de inhoud van het zelfevaluatierapport uitgebreid zijn beschreven. Het zelfevaluatierapport volgt het accreditatiekader. Naast feitelijke beschrijvingen per onderwerp en per facet van het accreditatiekader werd aan de opleidingen ook gevraagd hun toekomstperspectieven kenbaar te maken en een kritische sterkte-zwakteanalyse op het niveau van het onderwerp op te nemen in het zelfevaluatierapport. Daarnaast werden een aantal verplichte bijlagen opgenomen, onder andere een beschrijving van het programma, cursusbeschrijvingen, examen-vragen en studenten- en personeelstabellen.

De commissie ontving de zelfevaluatierapporten een aantal maanden voor het eigenlijke bezoek, waardoor zij de gelegenheid kreeg deze documenten vooraf zorgvuldig te bestuderen en het bezoek grondig voor te bereiden.

De commissieleden werden bovendien verzocht om voor elke opleiding een tweetal masterproeven te selecteren uit een lijst van recente masterproeven. De geselecteerde masterproeven werden eveneens een aantal we-

ken voor het eigenlijke bezoek door de Cel Kwaliteitszorg aan de commissieleden bezorgd. Elk commissielid heeft bijgevolg per opleiding minstens twee masterproeven grondig gelezen vooraleer het bezoek plaatsvond.

De commissie hield haar installatievergadering op 27 januari 2012. Op dat ogenblik hadden de commissieleden het visitatieprotocol en de zelfevaluatie-rapporten reeds in hun bezit. Tijdens deze vergadering werden de commissieleden verder ingelicht over het visitatieproces en hebben zij zich concreet voorbereid op de af te leggen bezoeken. Verder heeft de commissie op deze vergadering haar referentiekader geformuleerd (zie hoofdstuk II). Daarnaast werd het programma van de bezoeken opgesteld (zie bijlage 2) en werd een eerste bespreking gehouden van de zelfevaluatie-rapporten.

3.3.2 Bezoek aan de instellingen

De tweede bron van informatie werd gevormd door de gesprekken die de commissie tijdens haar bezoeken aan de opleidingen heeft gevoerd met alle geledingen die betrokken zijn bij de opleidingen. Ook werd aan de instellingen gevraagd – als een derde bron van informatie – om een veelheid van documenten ter inzage te leggen ten behoeve van de commissie. Tijdens de bezoeken is voldoende tijd uitgetrokken om de commissie de gelegenheid te geven om deze documenten te bestuderen. De documenten die typisch ter inzage van de commissie werden gelegd, waren: het leer-materiaal (cursussen, handboeken, syllabi), verslagen van de studenten, verslagen van de belangrijke beleidsvormende of beleidsopvolgende organen (faculteitsraad, onderwijscommissies, departementsraden), documenten die betrekking hebben op de interne kwaliteitszorg (enquêteformulieren, niet-persoonsgebonden evaluatie van het onderwijs), documenten aangaande de procedures van curriculumherzieningen, voorbeelden van informatieverstrekking aan aspirant-studenten, etc. Bovendien werden nog enkele masterproeven bijkomend ter inzage gelegd. Daar waar de commissie het noodzakelijk achtte, heeft zij bijkomende informatie opgevraagd tijdens het bezoek om haar oordeel goed te kunnen onderbouwen.

Het bezoekschema voorzag – naast gesprekken met het bestuur van de faculteit, de opleidingsverantwoordelijken, de studenten, de assistenten, de docenten en de facultaire en opleidingsgebonden beleidsmedewerkers – steeds in een bezoek aan de faciliteiten (inclusief bibliotheek, leslokalen en computerfaciliteiten), een gesprek met de afgestudeerden van de opleidingen en 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.

De gesprekken die de commissie heeft gevoerd, waren openhartig en verhelderend en vormden een goede aanvulling bij de lectuur van het zelfevaluatierapport. Aan het einde van het bezoek werden, na intern beraad van de commissie, de voorlopige bevindingen mondeling aan de gevisiteerde opleidingen meegedeeld.

3.3.3 Rapportering

Als laatste stap in het visitatieproces heeft de commissie haar bevindingen, conclusies en aanbevelingen in voorliggend rapport vastgelegd. Bovendien geeft zij, overeenkomstig de bepalingen voor de visitaties in het kader van de accreditatie, een oordeel over de zes onderwerpen uit het accreditatiekader volgens een binaire beoordelingsschaal positief/negatief en een integraal oordeel over de betrokken opleidingen.

De opleidingsverantwoordelijken van de betrokken opleidingen werden in de gelegenheid gesteld om op het concept van het rapport te reageren alvorens de tekst van de rapporten definitief werd vastgelegd.

4 EEN KORTE TERUGBLIK OP DE VISITATIE

De visitatiecommissie heeft conform haar opdracht het onderwijs in de academische opleidingen nader bestudeerd en heeft de unieke gelegenheid gehad om onder vakgenoten te reflecteren en te debatteren over de aard, de kwaliteit en de toekomst van het academisch onderwijs in de betreffende domeinen.

De visitatiecommissie heeft de haar toegewezen opdracht met veel belangstelling en toewijding uitgevoerd en waardeert in het bijzonder de openhartige gesprekken die zij heeft kunnen voeren met alle geledingen van de opleiding en waardoor zij zich een goed beeld heeft kunnen vormen over de opleidingen. Tijdens de bezoeken heeft de commissie steeds getracht om, op een kritische en constructieve wijze, voorstellen te formuleren voor de verdere verbetering van de individuele opleiding.

Voor de visitatie Werktuigkunde-Elektrotechniek is het VLIR-VLHORA-visitatieprotocol (Brussel, februari 2008) gebruikt dat is afgestemd op de accreditatievereisten. Het visitatierapport zal ook worden gebruikt voor de

accreditatieaanvraag van de betreffende opleidingen.

Met het voorliggend rapport hoopt de commissie een bijdrage te leveren tot de verdere positieve ontwikkeling van het academisch onderwijs in de door haar bezochte opleidingen. De commissie wenst met het rapport in de eerste plaats een discussie op gang te brengen binnen de betrokken faculteiten en universiteiten met de bedoeling na te gaan op welke punten verbetering nodig is binnen de opleidingen en in welke mate dit binnen de gegeven randvoorwaarden te verwezenlijken is. Verder hoopt de commissie dat het voorliggend rapport in zijn geheel ook aan de buitenwereld nuttige informatie verschaft en een goed inzicht geeft in de eigenheid en de kwaliteit van de gevisiteerde opleidingen.

5 OPZET EN INDELING VAN HET RAPPORT

Het voorliggend rapport bestaat uit twee delen. In het eerste deel van het rapport beschrijft de commissie verder in hoofdstuk II het referentiekader van waaruit zij de gevisiteerde opleidingen heeft beoordeeld. In hoofdstuk III worden de opleidingen in vergelijkend perspectief geplaatst en in hoofdstuk IV worden de toegekende scores in tabelvorm samengevat. De commissie benadrukt dat de tabellen niet los van de rapporten geïnterpreteerd kunnen worden.

In het tweede deel van het rapport brengt de commissie verslag uit over de verschillende opleidingen die zij heeft gevisiteerd. De aanbevelingen die de commissie doet ten aanzien van de afzonderlijke opleidingen worden in deze deelrapporten achteraan opgenomen. De deelrapporten zijn geordend in chronologische volgorde van de bezoeken.

HOOFDSTUK II

Het referentiekader van de visitatiecommissie Werktuigkunde-Elektrotechniek

1 INLEIDING

Voor het beoordelen van het onderwijs gaat de visitatiecommissie uit van een referentiekader ten aanzien van geformuleerde doelstellingen, omschreven eindtermen en vastgestelde kwaliteitseisen waaraan naar haar oordeel de gevisiteerde opleidingen dienen te voldoen. Het referentiekader is een maatstaf die de commissie in staat stelt een expliciete, systematische en transparante beoordeling van de opleidingen uit te voeren.

Het referentiekader beschrijft in algemene termen de domeinspecifieke eisen waaraan de te visiteren opleidingen moeten voldoen. Het gaat om de academische opleidingen 'Werktuigkunde-Elektrotechniek'. De eisen zijn vastgelegd in deel I (doelstellingen en eindtermen). Daarnaast dient er ook voldoende inzicht te zijn in de algemeen onderwijskundige uitgangspunten en onderwijs-organisatorische eisen. Daarvoor baseert de commissie zich op de onderwijskundige en onderwijs-organisatorische richtlijnen van de VLIR. Ze zijn weergegeven in deel II (onderwijskundige en onderwijs-organisatorische richtlijnen).

Bij het opstellen van het referentiekader heeft de commissie een aantal bronnen geraadpleegd. Uitgegaan is van het referentiekader voor de vorige Vlaamse visitatie in 2004. Bovendien is het referentiekader uit het visitatierapport voor de opleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek in Nederland (QANU) mede in beschouwing genomen. Ook werden de doelstellingen en eindtermen die de opleidingen in de zelfevaluatie-rapporten voor hun eigen onderwijs hebben geformuleerd, evenals het Vlaamse Structuurde-

creet (2003) en het toetsingskader van het Nederlands-Vlaams Accreditatie Orgaan (NVAO), in overweging genomen.

Het referentiekader werd vóór het bezoek, maar na het inleveren van de zelfevaluaties, voorgelegd aan de opleidingen. Tijdens het bezoek van de visitatiecommissie wordt de mogelijkheid geboden om het referentiekader met de opleiding te bediscussieren.

2 DOELSTELLINGEN EN EINDTERMEN

2.1 Algemene minimale doelstellingen (Dublin Descriptoren)

Voor de omschrijving van de algemene (ook te interpreteren als minimale) doelstellingen van een academische bacheloropleiding en een academische masteropleiding, baseert de commissie zich op de ook in het Structuurdecreet ingeschreven vijf Dublin Descriptoren. Het gaat om de categorieën: (1) kennis en inzicht, (2) toepassen van kennis en inzicht, (3) oordeelsvorming, (4) communicatie en (5) leervaardigheden. In onderstaande tabel zijn deze nader omschreven:

	Kwalificatie bacheloropleiding	Kwalificatie masteropleiding
A. Kennis en inzicht	Heeft aantoonbare kennis en inzicht van/in een vakgebied, waarbij wordt voortgebouwd op het niveau bereikt in het voortgezet (secundair) onderwijs en waarbij dit wordt overtroffen; functioneert doorgaans op een niveau waarop met ondersteuning van specifieke leermiddelen, enige aspecten voorkomen waarvoor kennis van de laatste ontwikkelingen in het vakgebied vereist is.	Heeft aantoonbare kennis en inzicht, die gebaseerd zijn op het verworven niveau van de bachelor en die deze overtreffen of verdiepen, evenals aantoonbare kennis en inzicht die een basis of een kans bieden om een originele bijdrage te leveren aan het ontwikkelen en/of toepassen van ideeën, vaak in onderzoeksverband.
B. Toepassen van kennis en inzicht	Is in staat om zijn/haar kennis en inzicht op verantwoorde wijze in de beroepsuitoefening toe te passen, en beschikt verder over competenties voor het opstellen en verdiepen van argumentaties en voor het oplossen van problemen in een breed georiënteerd vakgebied.	Is in staat om kennis en inzicht en probleemoplossende vermogens toe te passen in nieuwe of onbekende omstandigheden binnen een brede multidisciplinaire context die gerelateerd is aan het vakgebied; is in staat om kennis te integreren en met complexe materie om te gaan.

C. Oordeels- vorming	Is in staat om relevante gegevens te verzamelen en te interpreteren (meestal op het vakgebied) met het doel een oordeel te vormen dat mede gebaseerd is op het afwegen van cultureel, sociaal-maatschappelijke, wetenschappelijke of ethische aspecten.	Is in staat om oordelen te formuleren op grond van onvolledige of beperkte informatie en daarbij rekening te houden met culturele, sociaal-maatschappelijke, en ethische verantwoordelijkheden, die zijn verbonden aan het toepassen van de eigen kennis en oordelen.
D. Communicatie	Is in staat om informatie, ideeën en oplossingen over te brengen op een publiek bestaande uit specialisten en niet-specialisten.	Is in staat om conclusies, evenals de kennis, motieven en overwegingen die hieraan ten grondslag liggen, duidelijk en ondubbelzinnig over te brengen op een publiek van specialisten en niet-specialisten.
E. Leervaardig- heden	Bezit de leervaardigheden die noodzakelijk zijn om een vervolgstudie, die een hoog niveau van autonomie veronderstelt, aan te gaan.	Bezit de leervaardigheden om zich verder zelfstandig te ontplooiën en een vervolgstudie aan te gaan met een grotendeels zelfgestuurd of autonoom karakter.

2.2 Domeinspecifieke eisen

2.2.1 Vooraf

In dit referentiekader expliciteert de visitatiecommissie de domeinspecifieke eisen voor de volgende Vlaamse opleidingen:

KU Leuven:

- 2-j Master na-Bachelor Werktuigkunde
- 2-j Master-na-Bachelor Energie/Energy
- 2-j Master-na-Bachelor Biomedische Technologie/Biomedical Engineering
- 1-j Master-na-Master Safety Engineering

UGent:

- 3-j Bachelor Werktuigkunde-Elektrotechniek

- 2-j Master-na-Bachelor Werktuigkunde-Elektrotechniek
- 2-j Master-na-Bachelor Bedrijfskundige Systeemtechnieken en Operationeel Onderzoek
- 1-j Master-na-Master Industrieel Beheer
- 2-j Erasmus Mundus Master Fire Safety Engineering

VUB:

- 2-j Master-na-Bachelor Werktuigkunde-Elektrotechniek / Electromechanical Engineering

Interuniversitaire Masteropleidingen:

- KU Leuven, UGent, VUB & andere Belgische universiteiten:
 - 1-j Master-na-Master Nuclear Engineering
- KU Leuven & UGent:
 - 1-j Master-na-Master Space Studies

UGent & VUB:

- 2-j Master-na-Bachelor Biomedische Ingenieurstechnieken / 2-j Erasmus Mundus Master Biomedical Engineering

2.2.2 Doelstellingen en aard van de opleidingen

Werktuigkunde-Elektrotechniek als Ingenieurstechnologie

Dit domeinspecifiek referentiekader omvat het gebied van de ingenieurstechnologie de Werktuigkunde-Elektrotechniek en de volgende daaraan gerelateerde gebieden: Bedrijfskunde en Industrieel Beheer, Biomedische Technologie, Nuclear Engineering, Space Studies, Safety Engineering en Fire Safety Engineering.

Moderne ingenieurstechnologie omvat het concipiëren, het ontwerpen, het ontwikkelen, het vervaardigen, het bedrijven, het onderhouden, het ontmantelen en het recyclen van systemen, werktuigen en materialen.

Ingenieurstechnologie is van groot economisch en maatschappelijk belang. Hoewel veel resultaten en producten niet in het oog springen en niet veel publieke aandacht krijgen, zijn veel van deze zaken essentieel voor het goed functioneren van de moderne maatschappij.

Gedurende de vorige eeuw is ingenieurstechnologie ontwikkeld van een ambachtelijk gebaseerde (empirische) activiteit op basis van “trial & error” naar een op wetenschap gebaseerde activiteit als onderdeel van de ingenieurswetenschappen.

Hoewel meer fundamentele onderwerpen zoals toegepaste wiskunde, onderdelen van de technische natuurkunde, technische mechanica, stromingsleer en regeltechniek nog steeds het fundament van de Werktuigkundige-Elektrotechnische ingenieurstechnologie vormen, zijn er sterk toegenomen interacties met andere gebieden, zoals elektronica, micro-elektromechanische systemen, informatie en communicatietechnologie, materiaalwetenschappen, medische wetenschap en biologie.

Algemene eindtermen van een academische ingenieur

De academische ingenieur heeft een brede academische achtergrond en een grondige domeinkennis (zoals technische mechanica, stromingsleer, thermodynamica, regeltechniek, materiaaltechnologie inclusief de onderliggende chemie, ontwerpkuunde en productietechnologie).

Hij/zij is in staat om nieuwe oplossingen te ontwikkelen voor vraagstukken, waarbij gebruik wordt gemaakt van wetenschappelijke kennis en technologie. Bovendien is de ingenieur in staat om oplossingen te realiseren in de vorm van nieuwe ontwerpen en prototypes en om rekening te houden met de economische, maatschappelijke en culturele context.

De ingenieur heeft een onafhankelijke en initiatiefrijke houding en is internationaal georiënteerd in gedachten en actie. De academische ingenieur is de drijvende kracht achter de ontwikkeling en implementatie van nieuwe technologieën en de resulterende industriële activiteiten.

Algemene domeinspecifieke doelstellingen van de opleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek

De belangrijkste doelstelling van de (academische) Bacheloropleidingen die toegang geven tot aan het gebied van de Werktuigkunde-Elektrotechniek gerelateerde Masteropleidingen is om de student een stevige, brede wetenschappelijke basis te geven. In de Bacheloropleiding wordt het fundament gelegd voor de academische opleiding van de student. Vervolgens moet de student in staat zijn om met succes één van de specialisaties van de Masteropleiding Werktuigkunde, resp. Werktuigkunde-Elektrotechniek af te ronden. Dit moet ook gelden voor een significant aantal gerelateerde Masteropleidingen.

De complete Bachelor-Masterstudie leidt studenten op tot professionele academische ingenieurs. Het fundament voor de professionele vaardigheden van de individuele academische ingenieur rust op de integratie van het onderwijs in de basisdisciplines binnen het gebied van de Werktuigkunde-Elektrotechniek.

De Master-fase biedt naast de verdere verdieping en toepassing van de kennis uit de bachelor opleiding, de mogelijkheid tot specialisatie binnen een palet van richtingen. Na voltooiing van de Masteropleiding zal de academische ingenieur in staat zijn om onafhankelijk op academisch niveau te werken en te denken.

Om deze doelstellingen te bereiken verwacht de commissie dat studenten na het voltooiën van de Masteropleiding:

- Een brede technische en wetenschappelijke basiskennis hebben van het gehele gebied van de Werktuigkunde, resp. de Werktuigkunde-Elektrotechniek.
- Sterk zijn in een modelmatige aanpak.
- Gespecialiseerd zijn in tenminste één deelgebied binnen de Werktuigkunde-Elektrotechniek.
- Het vermogen hebben om te (her-)ontwerpen, rekening houdend met alle aspecten van de realisatie.
- In staat zijn om multi-disciplinaire problemen op te lossen.
- In staat zijn om in een team te werken en met de buitenwereld te communiceren.
- Zich goed bewust zijn van hun sociale en ethische verantwoordelijkheden als ingenieurs.

2.2.3 Toegevoegd domeinspecifiek referentiekader Bachelor Werktuigkunde-Elektrotechniek

- 3-j Bachelor Werktuigkunde-Elektrotechniek - UGent

Doelstelling en aard van de opleiding

Een Bachelor of Science in de ingenieurswetenschappen: werktuigkunde-elektrotechniek is iemand met:

- Een brede basiswetenschappelijke vorming in wiskunde, natuurkunde, scheikunde.
- Een polyvalente technisch-wetenschappelijke vorming in basisingenieursdisciplines zoals informatica, waarschijnlijkheidsrekening en statistiek, systeem- en signaalanalyse, mechanica van mechanische constructies en materialen, transportverschijnselen, thermodynamica.
- Een gedegen domeinspecifieke vorming in de basisdisciplines van de werktuigkunde-elektrotechniek, zoals ontwerpkuende en productietechniek.
- Een algemeen maatschappelijke en humane vorming.

De Bacheloropleiding Werktuigkunde-Elektrotechniek is voornamelijk afgestemd om de studenten voor te bereiden op de Masteropleiding

Werktuigkunde-Elektrotechniek, doch het Bachelordiploma verleent ook rechtstreekse toegang tot gerelateerde Masteropleidingen in binnen- en buitenland.

Domeinspecifieke eisen Ba Werktuigkunde-Elektrotechniek

Voor de Bacheloropleiding Werktuigkunde-Elektrotechniek gelden de volgende domeinspecifieke eisen:

- Het verwerven van inzichten en vaardigheden rond de analyse, de modellering, de dimensionering en het vervaardigen van machines en mechanische constructies.
- Het verwerven van inzichten en vaardigheden in de modellering en regeling van dynamische systemen.
- Het verwerven van inzichten en vaardigheden rond de analyse en de modellering van de eigenschappen van materialen, met het oog op het gebruik van materialen bij het vervaardigen.

2.2.4 Toegevoegd domeinspecifiek referentiekader Master Werktuigkunde, c.q. Werktuigkunde-Elektrotechniek

- 2-j Master-na-Bachelor Werktuigkunde - KU Leuven
- 2-j Master-na-Bachelor Werktuigkunde-Elektrotechniek - UGent
- 2-j Master-na-Bachelor Werktuigkunde-Elektrotechniek/
Master Electromechanical Engineering - VUB

De Masteropleidingen Werktuigkunde bouwen voort op de Bacheloropleiding in de Ingenieurswetenschappen.

De Masteropleidingen Werktuigkunde, c.q. Werktuigkunde-Elektrotechniek worden gekenmerkt door zowel breedte als technisch-wetenschappelijke diepgang en beogen de vorming van ingenieurs die in staat zijn een groot aantal functies te vervullen in de industrie, de dienstensector, het onderwijs en het onderzoek.

Zo kunnen qua startende werktuigkundig Ingenieurs de volgende typen worden onderscheiden:

- **Projectingenieur**, verantwoordelijk voor de uitvoering van een technisch project. Hij/zij werkt daarbij alleen, in teamverband, geeft leiding aan een (typisch beperkte) groep medewerkers.
- **Onderzoek & ontwikkeling/ontwerpingenieur**, ingeschakeld in het R&D traject, waar hij/zij de verantwoordelijkheid opneemt voor een (deel) project. Hij/zij werkt daarbij alleen, in teamverband, geeft leiding aan een (typisch beperkte) groep medewerkers.

- **Procesingenieur of productieverantwoordelijke**, verantwoordelijk voor diverse aspecten zoals optimalisatie van de productie, onderhoud, voorstellen en uitwerken van technische verbeteringen, milieu- en veiligheidsaspecten, en geeft typisch leiding aan een groep medewerkers.
- **Manager**, hij/zij krijgt meteen de (meestal technische) leiding van een kleine onderneming, een startend bedrijf of een functionele groep in een grotere onderneming.

2.2.5 Toegevoegd domeinspecifiek referentiekader Master Energie:

- **2-j Master-na-Bachelor Energie/Energy - KU Leuven**

Aard van de opleiding

Het algemene referentiekader verschilt niet wezenlijk van dat van de Masteropleiding Werktuigkunde & Elektrotechniek.

Domeinspecifieke eisen Energie

De afgestudeerde van de Masteropleiding Energie:

- Heeft een actieve kennis van specifieke aspecten en –methoden van de energieconversie, transmissie en distributie, en rationeel energiegebruik in de volgende domeinen:
 - Elektrische energie: opwekking vanuit verschillende primaire energiebronnen, sturing en regeling, efficiënt gebruik.
 - Thermo-mechanische energie: gebruik van primaire bronnen, omzetting, verbranding, motoren en turbines, en hernieuwbare energie-bronnen.
 - Economische en regulatoire aspecten van energie: markten, regelgeving, organisatie in globale context.
- Houdt bij ontwerpkeuze rekening met sociale, economische en energetisch-ecologische context.
- Kan een onderbouwd standpunt innemen ten aanzien van vraagstukken in het vakgebied van de energie, rekening houdend met de economische en milieu-technische context.

2.2.6 Toegevoegd domeinspecifiek referentiekader Master Nuclear Engineering:

- **1-j Master-na-Master Nuclear Engineering - KU Leuven, UGent, VUB & andere Belgische universiteiten**

Nature of programme

BNEN, the Belgian Nuclear higher Education Network was created in 2002 by five Belgian universities and the SCK•CEN as a joint effort to maintain

and further develop a high quality programme in nuclear engineering in Belgium. In a country where a substantial part of the electricity generation will remain of nuclear origin for a number of years, there is a need for well educated and well trained engineers in this area.

The main objectives of the programme are:

- To provide the graduates with all necessary scientific and technical background and skills to develop an industrial or scientific career in the field of nuclear applications, especially in the domain of power generation.
- To start from scientific basic principles and provide pathways to technical possible solutions and societal relevant applications of nuclear energy in a sustainable environment, including the important issues of waste management and safe operation of nuclear power plants. Also the direct societal aspects of risk, safety and security analysis and radioprotection of workers and public are explicitly included.

Domain-specific requirements Nuclear Engineering

Graduates should be able to carry out duties at high level of responsibility in one or several of the following areas:

- Safe and economic operation of nuclear installations (nuclear power plants, research reactors, waste repositories,...).
- Control and dynamics of nuclear installations.
- Safe and economic management of the front-end and back-end of the nuclear fuel cycle and dismantling of nuclear installations.
- Radiation protection and safety related issues at regulatory and field application level.
- Conception and design of innovative safety features.
- Active participation in design of new nuclear power concepts and systems.

Since nuclear engineers have to work in a multidisciplinary (and international) environment, it is clear that the courses should be at a specialized level with all topics oriented to nuclear engineering and relying on general engineering skills obtained in the initial master.

2.2.7 Toegevoegd domeinspecifiek referentiekader Master Space Studies

- 1-j Master-na-Master Space Studies - KU Leuven & UGent

Nature of programme

The space sector is an important component of modern society: economically, technologically as well as scientifically. Many aspects of society depend on it in a direct or an indirect way.

The broad impact of space is closely linked with the inter- and multidisciplinary nature of the field.

A specific characteristic of this Master programme is that it directed also towards students with a background in human sciences, explicitly stating the complementarity of the different expertises for the sector. It is important that experts who will spend their career on political and managerial aspects of space, have also acquired some familiarity with the scientific and technological aspects of the sector, and one should not exclude that they eventually can contribute to the latter. On the other hand, students with a more scientific and technological background are made aware of the legal, policy, and business aspects of space activities.

This Master programme is an interuniversity collaboration programme between the universities of Ghent and Leuven.

The objectives of the Master programme are that students:

- Obtain a broad knowledge in all disciplines which are relevant for space.
- Can situate the relevance of their own curriculum in the broad field of space studies.
- Have acquired specialized knowledge and attitudes in specific fields relevant for space.
- Have acquired insight in the development and realization of large international projects.
- Have developed abilities for the guiding of complex projects.

Domain-specific requirements Space Studies

After the completion of the Master programme Space studies, students:

- Are capable of analyzing and understanding the main scientific, technological, political, legal and economical aspects of space activities.
- Should demonstrate an advanced knowledge in one of the following fields:

- A: Space Law, Policy, Business and Management;
- B: Space Sciences:
- C: Space Technology
- Have a multi-disciplinary approach to complex projects, with special attention to the integration of the different and complementary aspects of such projects.

2.2.8 Toegevoegd domeinspecifiek referentiekader Master Biomedische Technologie:

- **2-j Master-na-Bachelor Biomedische Technologie/Biomedical Engineering - KU Leuven**
- **2-j Master-na-Bachelor Biomedische Ingenieurstechnieken - UGent & VUB**
- **2-j Erasmus Mundus Master Biomedical Engineering - UGent & VUB**

Aard van de opleidingen

In Biomedische Technologie impliceert de toepassing van ingenieursvaardigheden zowel kennis van ingenieurswetenschappen als (bio-)medische basiskennis met het doel om producten, processen en/of diensten te ontwerpen ten behoeve van een betere gezondheidszorg en een verbetering van de individuele levenskwaliteit. De voornaamste focus van de biomedische ingenieur ligt op technologie.

In het kader van het bovenstaande hebben de Masteropleidingen in Biomedische Technologie als doelstelling om ingenieurs op te leiden:

- Van hoog internationaal niveau, die kennis en begrip van wiskunde, natuurkunde, scheikunde, informatica en (bio-)medische wetenschappen kunnen combineren en integreren met ingenieursvaardigheden met het doel om kennis te creëren waarmee materialen, apparatuur en methoden voor preventie, diagnose en behandeling van ziekten worden ontwikkeld om de gezondheidszorg te verbeteren en de levenskwaliteit van het individu en de gemeenschap als totaal te verbeteren.
- Die in staat zijn om te werken in een multidisciplinair team.
- Die zich bewust zijn van de ethische, maatschappelijke en economische aspecten van Biomedische Technologie en gezondheidszorg (naast de al vereiste maatschappelijke verantwoordelijkheden van ingenieurs).

Domeinspecifieke eisen Biomedische Technologie

Afgestudeerden van de Masteropleidingen moeten:

- Operationele kennis en begrip hebben van de basisconcepten en principes op het gebied van anatomie, biologie, fysiologie, biomechanica en medische & gezondheidswetenschappen.
- Operationele kennis en begrip hebben van de standaardmethoden voor het kwantitatief meten van structuur en functie van biologische systemen.
- In staat zijn om op basis van (recent) wetenschappelijk onderzoek complexe multidisciplinaire biomedische problemen te analyseren en deze te transformeren in een logisch gestructureerd, technologisch haalbaar en ethisch te rechtvaardigen onderzoeksplan.
- In staat zijn om de meest geschikte instrumenten, concepten, technieken en methoden toe te passen voor het oplossen van vraagstukken in de fysiologie en de klinische geneeskunde.

2.2.9 Toegevoegd domeinspecifiek referentiekader Master Bedrijfskundige Systeemtechnieken en Operationeel Onderzoek:

- **2-j Master-na-Bachelor - UGent**

Aard van de opleiding

Het vakdomein waarin de opleiding zich situeert wordt internationaal omschreven met de term 'Industrial Engineering' (IE). Daarbij wordt de officiële definitie van IIE (Institute of Industrial Engineers) gevolgd:

'IE is concerned with the design, improvement and installation of integrated systems of people, materials, information, equipment and energy. It draws upon specialised knowledge and skill in mathematical, physical and social sciences together with the principles and methods of engineering analysis and design, to specify, predict and evaluate the results to be obtained from such systems.'

Industrial Engineering is een vakdomein gericht op het ontwerpen van nieuwe en het analyseren en optimaliseren van bestaande complexe operationele systemen met het oog op het verbeteren van hun effectiviteit en efficiëntie.

Operationele systemen omvatten de kernactiviteiten van bedrijven en organisaties met het oog op het produceren en leveren van producten en/of diensten aan hun klanten. Deze bedrijfsprocessen zijn opgebouwd uit werkmethodes en procedures en gebruiken daarbij machines en uitrustingen en informatiesystemen. Deze bedrijfsprocessen zijn niet alleen terug te vinden in industriële middens, maar ook in belangrijke maatschappelijke

lijke systemen, zoals de gezondheidszorg en de ziekenhuizen, de openbare besturen, ordehandhaving, verkeerssystemen, ...

Het unieke in deze discipline, waarin zij zich onderscheidt van de andere ingenieursdisciplines, is het expliciet beschouwen van de menselijke factor als een wezenlijk deel en beïnvloedende factor van deze systemen. Hierdoor bevatten de complexe systemen, naast technische componenten (zoals machines, computers, transportmiddelen, ..., waarbij hun impact wordt beschouwd op macroniveau), ook organisatorische componenten (teams, planningssystemen, hiërarchische structuren, ergonomie, ...).

Teneinde deze systemen te ontwerpen, wordt in IE een beroep gedaan op wiskundige modellen, van zowel deterministische als stochastische aard, die onderworpen worden aan simulatie en optimalisatietechnieken. Het geheel van deze wiskundige technieken is bekend onder de term 'Operationeel Onderzoek' (Operations Research of [OR]). OR is onmiskenbaar een basiskennis voor de IE ingenieur.

Tegen de achtergrond van het bovenstaande heeft de opleiding de volgende doelstellingen:

- Het vormen van ingenieurs gespecialiseerd in het ontwerpen, modelleren en optimaliseren van complexe, operationele systemen in de productie-, distributie- en dienstensector met inachtneming van wetenschappelijke, technologische, economische, organisatorische en menselijke factoren.
- Het vormen van ingenieurs met een basiskennis en -vaardigheid voor het verrichten van wetenschappelijk onderzoek naar betere technieken van operationeel onderzoek, dan wel naar het toepassen van deze technieken in het oplossen van complexe problemen binnen de bedrijfskunde, en dit via een houding van levenslang leren.
- Het vormen van ingenieurs die over de noodzakelijke maatschappelijke vaardigheden beschikken om een leidinggevende functie op te nemen.

Domeinspecifieke eisen Bedrijfskundige Systeemtechnieken en Operationeel Onderzoek

Het curriculum moet de studenten voorbereiden op het ontwerpen, het ontwikkelen, de implementatie en het verbeteren van geïntegreerde systemen, inclusief mensen, materialen, informatietechnologie, apparatuur en energie.

Een wezenlijk aspect van het curriculum is de integratie van systemen met gebruikmaking van geschikte analytische, numerieke en experimentele technieken en praktijkervaring.

2.2.10 Toegevoegd domeinspecifieke referentiekader Master Industrieel Beheer :

- **1-j Master-na-Master Industrieel Beheer - UGent**

Aard van de opleiding

Inzake het vakdomein sluit de Ma-na-Ma Industrieel Beheer (IB) nauw aan bij de Master Bedrijfskundige Systeemtechnieken en Operationeel Onderzoek (BKSJ).

Voor wat betreft het tekstgedeelte over het vakdomein wordt dan ook verwezen naar het deel i.1 van het op de Master BKSJ betrekking hebbende specifieke referentiekader.

De Master verenigt in zich enkele unieke kenmerken, te weten:

- De doelgroep van de Master IB zijn ingenieurs en kwantitatief gevormde academici uit het bedrijfsleven die tijdens hun universitaire opleiding weinig of geen vorming hebben genoten in de Bedrijfskunde.
- De Master IB is een deeltijdse opleiding, waarin 60 SP worden gespreid over twee of drie academiejaren.
- Omdat de studenten al werkervaring hebben opgedaan en in hun bedrijven meestal al een managementpositie bekleden (of dit kortelings zullen doen), omvat het programma ook een aantal managementtechnieken, die de ingenieurs opleiden tot effectieve managers.
- Er wordt meer dan gemiddeld een beroep gedaan op gastsprekers uit het bedrijfsleven.

Tegen de achtergrond van het bovenstaande heeft de opleiding de volgende doelstellingen:

- Het aanbieden van een praktijkgerichte opleiding aan alumni die zich wensen te bekwamen in de kwantitatieve beheerstechnieken van het moderne management en in veelvuldig gehanteerde beleidsinstrumenten, en op deze manier de weg te openen voor ingenieurs en academisch geschoolden naar het nemen van beleidsverantwoordelijkheid in bedrijven tot op het hoogste niveau.

- Het aanbrengen van een brede en kritische kijk op alle facetten van het industrieel beleid en meer diepgang aanbrengen in diverse aspecten van productiebeheer, investeringsanalyse, beheersinformatica, inkoopbeheer en logistiek beheer met nadruk op kwantitatieve en systeemtechnische ingenieursaspecten.
- Het aanbrengen van sociale en communicatieve vaardigheden.

Verschillen t.o.v. de Ma-na-Ba Master BKSY

De 1-jarige Ma-na-Ma Master IB situeert zich in hetzelfde vakdomein als de 2-jarige Ma-na-Ba Master BKSY.

Qua doelgroep, organisatie en inhoud zijn er echter grote verschillen:

- De doelgroep van de Master IB zijn afgestudeerde, werkende ingenieurs, met minstens drie jaar werkervaring (instroomvoorwaarde), terwijl de Master BKSY zich richt tot reguliere studenten.
- De Master IB is een deeltijdse opleiding, waarin 60 SP worden gespreid over twee of drie academiejaren, met een lesrooster aangepast aan de doelgroep: vrijdagnamiddag, -avond en zaterdagmorgen, en een flexibele examenregeling. De Master BKSY is voltijds dagonderwijs.
- Hierdoor is het programma in de Master IB beperkter, terwijl in de Master BKSY heel wat meer gespecialiseerde opleidingsonderdelen worden aangeboden.
- Anderzijds is de opleiding Master IB qua inhoud meer beleidsmatig gericht.
- De doceeraanpak in de Master IB is meer ervaringsgebaseerd, met inschakeling van praktijkgetuigenissen door gastsprekers uit het bedrijfsleven.

2.2.11 Toegevoegd domeinspecifiek referentiekader Master Fire Safety Engineering

- **2-j Erasmus Mundus Master Fire Safety Engineering – UGent en buitenlandse universiteiten**

Nature of programme

The multidisciplinary domain of Fire Safety Engineering (FSE) develops in the worldwide context of evolution from prescriptive to performance-based codes and standards regarding fire safety and fire protection.

In the International Master in Fire safety Engineering (IMFSE) the international dimension is ubiquitous by its very nature. The programme is international and is offered by three institutions from three different countries. All students study in at least two different institutions in at least two different countries, but some students study in all three institutions.

The teaching staff and student group are also international themselves.

The main objective of IMFSE is to provide a top-notch education that enables those participating to emerge as recognized experts in the field of FSE.

Domain-specific requirements Fire Safety Engineering

On successful completion of IMFSE, students are able to:

- Demonstrate knowledge and understanding in FSE, including both broad knowledge in the field and substantially deeper knowledge of certain parts of the field, together with deeper insight into current research and development work.
- Critically and systematically integrate knowledge relevant for FSE and analyse, assess and deal with complex phenomena, issues and situations, even when limited information is available.
- Critically, independently and creatively identify and formulate FSE issues and, using appropriate methods, carry out advanced tasks within specified time limits, so as to contribute to the development of knowledge and to evaluate this work.
- Demonstrate an ability to make assessments in the context of FSE, taking into account relevant scientific, social and ethical aspects, and demonstrate an awareness of ethical aspects of research and development work.
- To establish and implement or evaluate a strategy of fire prevention in a performance-based environment.

2.2.12 Toegevoegd domeinspecifiek referentiekader Master Safety Engineering

- **1-j Master-na-Master Safety Engineering - KU Leuven**

Aard van de opleiding

Op internationaal en in casu het Europese niveau groeit het aantal regels en richtlijnen op gebied van veiligheid en gezondheid stelselmatig. Ook voor de industrie neemt de moeilijkheid alsmear toe om op een correcte wijze industriële processen te bedrijven en te beheersen omdat er rekening gehouden dient te worden met de vele verschillende aspecten van veiligheid, kwaliteit, betrouwbaarheid, efficiëntie, beperkingen vanwege de techniek of randvoorwaarden opgelegd door wetten en regelgeving.

De Master-na-Master-opleiding in Safety Engineering probeert tegemoet te komen aan de als gevolg hiervan groeiende vraag naar en nood aan veiligheidsexperts vanuit maatschappij en industrie, door een vorming aan te bieden, op academisch-universitair niveau, van personen die een breed overzicht en begrip hebben van de veiligheidsaspecten in de vele en verschillende specialisatiedomeinen, zodat zij kunnen ingezet worden voor

het uitvoeren van diverse taken op het gebied van de veiligheid in een omgeving die meestal technisch-industrieel is.

Het programma van de Masteropleiding Safety Engineering bevat twee opties, elk met een eigen en meer specifiek karakter, wat zich ook weer spiegelt in de bijkomende doelstellingen ten opzichte van de algemene formulering:

De optie **Prevention** heeft *bijkomend en meer specifiek* tot doel om studenten verdere expertise bij te brengen op in het bijzonder niet-technische domeinen van de veiligheids- en welzijnsproblematiek. Deze houden verband met sociale, juridische, ergonomische, psychologische en medische aspecten van de veiligheid.

De optie **Process Safety** heeft *bijkomend en meer specifiek* tot doel om gespecialiseerde expertise van technische en beheersconcepten op het gebied van procesveiligheid aan te dragen die van belang zijn tijdens de hele levensloop van een industriële of procesinstallatie (gaande van concept naar design, over constructie en operatie, tot de uiteindelijke uitdienstname).

Om toegelaten te worden, dienen de instromende studenten in deze MNM SafEng opleiding reeds een andere masteropleiding succesvol doorlopen te hebben.

Domeinspecifieke eisen Safety Engineering

Overeenkomstig de algemeen geformuleerde doelstellingen, zullen afgestudeerden die de opleiding doorlopen hebben:

- Een brede kennis opgebouwd hebben van de verschillende wetenschappelijke disciplines nodig om de diverse technische en niet-technische aspecten verbonden aan veiligheid te kunnen begrijpen en te kunnen analyseren.
- De vaardigheid en bekwaamheid ontwikkeld hebben om zelfstandig en in multidisciplinair teamverband een wetenschappelijk onderbouwde analyse te maken van veiligheidsgerelateerde problemen, en oplossingen te ontwikkelen en voor te stellen rekening houdend met de gepaste randvoorwaarden (op technisch, wettelijk, organisatorisch, sociaal, ... vlak) en rekening houdend met internationale afspraken en richtlijnen.
- Een constant aanwezig bewustzijn verworven hebben en actief gedrag vertonen ten opzichte van veiligheid in al hun persoonlijke en professionele activiteiten.

3. ONDERWIJSKUNDIGE EN ONDERWIJSORGANISATORISCHE RICHTLIJNEN

De visitatiecommissie stelt verder onderstaande richtlijnen met betrekking tot onderwijskundige en onderwijsorganisatorische aspecten voorop als nastrevenswaardige doelen, waarop de opleidingen gericht dienen te zijn:

3.1 Doelstellingen en eindtermen

- De doelstellingen en eindtermen van de opleiding zijn mede gebaseerd op de wettelijke regelingen, de ontwikkelingen in het wetenschaps- en vakgebied, het werkveld voor de afgestudeerden, de kennis omtrent leren en onderwijzen en relevante maatschappelijke ontwikkelingen.
- De keuzes die daarbij door de opleiding zijn gemaakt zijn helder en expliciet vastgelegd.
- De doelstellingen en eindtermen zijn helder en concreet. De eindtermen zijn beschreven aan de hand van bij de student waarneembare en toetsbare leerresultaten.
- In de doelstellingen en eindtermen komt de wetenschappelijke/professionele oriëntatie van de opleiding concreet tot uitdrukking.
- De doelstellingen en eindtermen zijn richtinggevend voor het onderwijsaanbod.
- Doelstellingen en eindtermen zijn zowel geformuleerd op het niveau van de opleiding als op het niveau van de opleidingsonderdelen.
- Elk opleidingsonderdeel – ook de stage – draagt op een eigen wijze bij aan de doelstellingen van de opleiding als geheel.

3.2 Programma

Aansluiting programma op academische en professionele eisen

De opleiding stelt zich garant voor de wetenschappelijke, maatschappelijke en beroepsvoorbereidende relevantie van het onderwijs, de doelmatigheid en doeltreffendheid van het opleidingsprogramma.

Dat betekent dat de opleiding:

- voldoet aan standaarden bepaald door de ontwikkelingen in het vak- en wetenschapsgebied en rekening houdt met verwachtingen die door het werkveld worden gesteld.
- op de hoogte is van de beschikbare wetenschappelijke kennis over leren en onderwijzen nodig voor het ontwerpen, uitvoeren en evalueren van het onderwijs.
- zo veel als mogelijk rekening houdt met relevante maatschappelijke ontwikkelingen.

Wetenschaps- en vakgebied

De opleiding is op de hoogte van de (meest recente) theorievorming en van de ontwikkelingen in het vakgebied. Deze zijn terug te vinden in de inhoud en de opbouw van het onderwijsprogramma.

Werkveld

- De opleiding bouwt structurele contacten op met het werkveld.
- De kennis van en ervaring met het werkveld wordt daar waar mogelijk en zinvol vertaald naar het onderwijsaanbod, bv. via stages.
- De opleiding voert een actief alumnibeleid.

Wetenschappelijke kennis omtrent leren en onderwijzen

- De opleiding heeft een expliciete en wetenschappelijk gefundeerde visie op leren en onderwijzen
- Die visie is mede uitgangspunt voor de inrichting van het programma.

Relevante maatschappelijke ontwikkelingen

- De opleiding is op de hoogte van het belang - de betekenis van de informatietechnologie op het vak- en wetenschapsgebied en houdt hiermee rekening in het onderwijsprogramma.
- De opleiding heeft een duidelijke en geëxpliciteerde visie op de internationalisering van de opleiding.
- De opleiding is op de hoogte van de maatschappelijke evoluties in het brede werkveld van de afgestudeerden.

Studeerbaarheid

- De programmaorganisatie van de opleiding dient de studeerbaarheid te bevorderen.
- Het programma dient door de gemiddelde student te kunnen worden afgerond in de ervoor gestelde tijd.

Studierendement/Studietijd

- De opleiding bewaakt systematisch de studietijd.
- De opleiding houdt cijfermatige gegevens bij aangaande studievoortgang en studieloopbaan.

Instroom/Toelatingsvoorwaarden

- De opleiding geeft duidelijk aan welk beginniveau van de studenten wordt vereist.

Aanwezigheid studiebevorderende/studiebelemmerende factoren

- Studiebelemmerende factoren worden in kaart gebracht. Een remedieering wordt uitgewerkt.
- Studiebevorderende maatregelen worden genomen, opgevolgd en bijgestuurd waar dit nodig blijkt.

Het onderwijsleerproces

- De visie op leren en onderwijzen is concreet vertaald naar door de opleiding noodzakelijk geachte werkvormen en didactiek.
- Het leerproces van de student staat centraal en is vertrekpunt voor de invulling en vormgeving van het onderwijsprogramma.
- Het leerproces wordt ondersteund door een adequate didactische uitrusting en door goed aansluitende onderwijs- en leermiddelen die in voldoende mate voor de studenten beschikbaar zijn.
- Er wordt gebruik gemaakt van aangepaste didactische werkvormen en een efficiënte begeleiding ervan met relevante technologieën (vb. elektronisch leerplatform).
- De invulling van de werkvormen is stimulerend en activerend.

Beoordeling en toetsing

- De visie op leren en onderwijzen is concreet vertaald naar de vorm en inhoud van de evaluatie.
- Er wordt gestreefd naar een zo gunstig mogelijke planning van de evaluatieactiviteiten tijdens de examenperiodes.
- De exameneisen en -vormen zijn vooraf aan de studenten duidelijk bekend gemaakt.
- De beoordeling vindt plaats op basis van vooraf vastgelegde beoordelingscriteria.
- De opleiding voorziet in feedback over de toetsresultaten aan de studenten.

Kwaliteitseisen mbt. de bachelorproef (of een andere vergelijkbare invulling van het sluitstuk van de bacheloropleiding)

- De bachelorproef is een individuele¹ proeve van bekwaamheid en vormt het sluitstuk van de opleiding.
- De opleiding is zo ingericht dat de student zich op een adequate manier kan voorbereiden op het volbrengen van de bachelorproef, bijvoorbeeld door de mogelijke organisatie van stages.

1 Dit sluit niet uit dat de bachelorproef in groep kan worden voorbereid. Een individuele beoordeling moet evenwel mogelijk zijn.

- De beoordelingscriteria zijn helder en expliciet vastgelegd en bekendgemaakt.

Kwaliteitseisen mbt. de masterproef

- De masterproef is een individuele² proeve van bekwaamheid en vormt het sluitstuk van de opleiding.
- De opleiding is zo ingericht dat de student zich op een adequate manier kan voorbereiden op het volbrengen van de masterproef, bijvoorbeeld door de mogelijke organisatie van stages.
- Met de masterproef tonen de studenten aan dat ze een onderzoeksprobleem op een creatieve en wetenschappelijk verantwoorde manier kunnen analyseren, aanpakken en uitvoeren, en de resultaten ervan helder kunnen rapporteren, schriftelijk en eventueel mondeling.
- De masterproef heeft een omvang van ten minste één vijfde van het totale aantal studiepunten met een minimum van 15 en een maximum van 30 studiepunten.
- De beoordelingscriteria zijn helder en expliciet vastgelegd en bekendgemaakt.

Internationalisering

- De opleiding heeft structurele contacten met andere (buitenlandse) instellingen voor hoger onderwijs.
- De opleiding moedigt internationalisering en mobiliteit aan zowel binnen als buiten Europa.
- Er worden initiatieven genomen om de internationale dimensie ook voor hen die niet naar het buitenland vertrekken in het onderwijs in te bouwen.
- De kwaliteit van het in het buitenland gevolgd onderwijs wordt opgevolgd.
- De curriculumstructuur en organisatorische randvoorwaarden van de opleiding houden in de mate van het mogelijke rekening met de mobiliteit van studenten.
- De opleiding bezint zich over de toenemende noodzaak van kennis van de Engelse taal in het (geven van) onderwijs en in de wetenschappelijke communicatie.

² Dit sluit niet uit dat de masterproef in groep kan worden voorbereid. Een individuele beoordeling moet evenwel mogelijk zijn.

3.3 inzet van Personeel

Kwaliteitseisen onderwijzende staf

De kwaliteitseisen van de onderwijzende staf hebben vooral betrekking op:

- de wetenschappelijke deskundigheid
- de onderwijsdeskundigheid
- de vertrouwdheid en, indien relevant, de ervaring met het werkveld
- Er wordt gestreefd naar een koppeling van onderzoek en onderwijs van de staf bij de toekenning van de onderwijsopdracht.
- Indien relevant wordt er gestreefd naar betrokkenheid bij het werkveld van de staf bij de toekenning van de onderwijsopdracht.
- De internationale gerichtheid van de opleiding veronderstelt van de staf de uitbouw van internationale contacten met een terugkoppeling naar het onderwijs en/of onderzoek door middel van participatie aan internationale netwerken en samenwerkingsverbanden.
- De staf van de academische opleidingen beschikt over een wetenschappelijk curriculum en neemt actief deel aan het wetenschappelijk onderzoek.
- De staf heeft voeling met de wetenschappelijke en maatschappelijke evoluties in het domein van het werkveld.

Personeelsbeleid (vanuit een onderwijsperspectief)

- De procedure aangaande aanwervingen en benoemingen van personeel is helder omschreven en voor iedereen raadpleegbaar.
- Selectie en bevordering van personeel gebeurt mede op basis van de onderwijskwaliteit van de betrokkenen.
- De opleiding heeft een geëxpliciteerd professionaliseringsbeleid.
- Het personeel is aanspreekbaar en bereikbaar.
- Er wordt gezorgd voor voldoende evenwicht tussen de omvang van het personeelsbestand en de specifieke kwaliteit die wordt vereist van het personeel in functie van de opleiding/afstudeerrichtingen.
- Er wordt een actieve politiek gevoerd inzake gelijkheidsbeleid.

3.4 Voorzieningen/onderwijsorganisatie

Materiële voorzieningen/faciliteiten

- De staf kan beschikken over voldoende materiële voorzieningen (kwantiteit en kwaliteit) en over adequate accommodatie ter ondersteuning van het onderwijsproces.
- De studenten kunnen beschikken over voldoende middelen (kwantiteit en kwaliteit) en adequate accommodatie ter ondersteuning van het onderwijs- en leerproces.

Studie-informatie en -begeleiding

- Er wordt adequate informatie beschikbaar gesteld voor (potentiële) studenten.
- Het onderwijs- en examenreglement, inclusief de klachtenprocedure in het geval van betwisting, zijn vooraf bekend gemaakt.
- De opleiding voert een beleid gericht op het detecteren van veranderingen in de instroom.
- In het onderwijs zijn mogelijkheden ingebouwd om de deficiënties in voorkennis en vaardigheden weg te werken en/of hiervoor door te verwijzen naar andere instanties.
- De opleiding voorziet in een systeem van studie- en studentenbegeleiding en neemt gericht maatregelen om de resultaten en de studievoortgang van de studenten te bevorderen.

3.5 Interne kwaliteitszorg

- De opleiding beschikt over een duidelijk omschreven kwaliteitszorgsysteem met betrekking tot onderwijs.
- Het kwaliteitsbeleid en -systeem is zowel proactief als controlegericht.
- Er is duidelijk vastgelegd wie welke bevoegdheid heeft in het kader van het kwaliteitszorgsysteem.
- Er is een duidelijke structuur aanwezig ter ondersteuning van het kwaliteitszorgproces.
- De opleiding werkt zo veel mogelijk met streefnormen voor de beoordeling van de mate waarin de gewenste kwaliteit wordt gerealiseerd.
- De opleiding betreft medewerkers, studenten, alumni en vertegenwoordigers van het werkveld in haar kwaliteitszorgsysteem.

3.6 Resultaten

De opleiding waakt over de realisatie van haar doelstellingen en heeft oog voor haar onderwijsrendement. Daarbij kunnen de volgende elementen een rol spelen:

- Het eindniveau van de afgestudeerden (onder meer het niveau van de bachelor-/eind- of masterproef, het niveau van de stage en het niveau van de examens).
- De structurele contacten met het werkveld en de aandacht voor de behoeften van het werkveld.
- Een actief alumnibeleid.
- Het onderwijsrendement.
- Studiebelemmerende factoren worden in kaart gebracht. Een remedie-ring wordt uitgewerkt.
- Studiebevorderende maatregelen worden genomen, opgevolgd en bijge-stuurd waar dit nodig blijkt.
- Cijfermatige gegevens worden bijgehouden door de opleiding en opge-volgd door het opleidingsbestuur.

HOOFDSTUK III

De opleidingen in vergelijkend perspectief

WOORD VOORAF

In dit hoofdstuk geeft de visitatiecommissie in vergelijkend perspectief, een overzicht van haar bevindingen betreffende de academische opleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek en Biomedische Technologie/Biomedische Ingenieurstechnieken in Vlaanderen. Zij besteedt hierbij voornamelijk aandacht aan elementen die haar het meest in het oog zijn gesprongen of die zij belangrijk acht. Daarnaast wijst zij op vaststellingen die zij in meerdere opleidingen heeft gedaan. Het is geenszins de bedoeling van de commissie om de individuele deelrapporten van de opleidingen aan de verschillende instellingen in detail te herhalen. Voor een uitvoerige beschrijving van haar bevindingen en een grondige motivering van de afzonderlijke scores verwijst de commissie naar de afzonderlijke deelrapporten.

De Katholieke Universiteit Leuven (KU Leuven), de Vrije Universiteit Brussel (VUB) en de Universiteit Gent (UGent) bieden elk een masteropleiding Werktuigkunde-Elektrotechniek aan. Wat het bachelorniveau betreft, was enkel de bacheloropleiding Werktuigkunde-Elektrotechniek van de UGent opgenomen in de betreffende visitatiecluster. De UGent is namelijk de enige Vlaamse universiteit die nog een afzonderlijke bacheloropleiding Werktuigkunde-Elektrotechniek aanbiedt. Omwille van die reden werd deze bacheloropleiding niet meegenomen in het vergelijkend perspectief.

Verder biedt de KU Leuven zowel een Nederlandstalige als een Engelstalige masteropleiding Biomedische Technologie aan en biedt de UGent, samen met de VUB, naast zowel een Nederlandstalige als een Engelstalige masteropleiding Biomedische Ingenieurstechnieken eveneens een Erasmus Mundus International Master Biomedical Engineering aan. Omwille van het gelijkaardige karakter van deze Leuvense en Gentse opleidingen, werden deze meegenomen in het vergelijkend perspectief.

Wat de overige, bij de visitatie betrokken, masteropleidingen betreft, heeft de commissie ervoor geopteerd om deze, omwille van de inherent verschillende karakters van de opleidingen, niet mee te nemen in het vergelijkend perspectief. De volgende opleidingen, betrokken in de betreffende visitatie zijn niet opgenomen in het vergelijkende perspectief:

- Katholieke Universiteit Leuven
 - Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Energie/Master of Science in Engineering: Energy
 - Master of Science in Space Studies
 - Master of Science in Safety Engineering
 - Master of Science in Nuclear Engineering

- Universiteit Gent
 - Bachelor of Science in de Ingenieurswetenschappen: Werktuigkunde-Elektrotechniek
 - Master of Science in Fire Safety Engineering
 - Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Bedrijfskundige Systeemtechnieken en Operationeel Onderzoek
 - Master of Science in het Industrieel Beheer

Aan de VUB werd, naast de Nederlandstalige opleiding, recentelijk het nieuwe Bruface (Brussels Faculty of Engineering) programma ontwikkeld, gezamenlijk aangeboden door de faculteiten van de Vrije Universiteit Brussel (VUB) en de Université Libre de Bruxelles (ULB). In dit vergelijkende rapport wordt enkel melding gemaakt van het Bruface programma daar waar het oordeel verschillend is ten aanzien van het Nederlandstalige programma.

WERKTUIGKUNDE-ELEKTROTECHNIEK

ONDERWERP 1 DOELSTELLINGEN VAN DE OPLEIDING

Facet 1.1 Niveau en oriëntatie van de masteropleidingen

Het niveau en de oriëntatie van de Vlaamse masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek worden overal als voldoende beoordeeld.

De commissie meent dat de doelstellingen van de masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek aan de betrokken Vlaamse instellingen conform de vereisten zijn die in het Structuurdecreet (artikel 58) worden gesteld.

Aan de KU Leuven is de commissie positief over de uitwerking van de doelstellingen aan de hand van het ACQA-model. De commissie meent evenwel dat het competentiegericht leren een meer bewuste plaats moet krijgen in de onderwijspraktijk. Ook voor de VUB-opleiding geldt deze aanbeveling. Aan de UGent ziet de commissie dan weer ruimte om de opleidingsspecifieke competenties uitgebreider en zorgvuldiger neer te schrijven met meer aandacht voor de concretisering ervan.

Verder meent de commissie dat aan alle instellingen de nodige opvolging van belang is om streefdoelen rond internationale mobiliteit een groter accent te geven in de doelstellingen.

Facet 1.2 Domeinspecifieke eisen

De domeinspecifieke eisen van de masteropleiding Werktuigkunde-Elektrotechniek aan de KU Leuven, de UGent en de VUB worden als goed beoordeeld.

Alle drie de opleidingen hebben de nodige aandacht voor de domeinspecifieke competenties. Deze zijn op zeer degelijke wijze afgestemd op de eisen van buitenlandse vakgenoten.

De formele betrokkenheid van het beroepenveld verdient echter meer aandacht, aan de KU Leuven en de UGent. Aan de VUB heeft de commissie in deze context geen problemen vastgesteld.

Ten slotte meent de commissie dat de masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek aan alle betrokken instellingen het toenemende belang van milieuaspecten en duurzaamheid in grotere mate dienen te erkennen in de doelstellingen, in die zin dat het ontmantelen en het recyclen van

systemen, werktuigen en materialen explicieter opgenomen kan worden in de doelstellingen.

ONDERWERP 2 PROGRAMMA

Facet 2.1 Relatie tussen doelstellingen en inhoud van het programma

De relatie tussen de doelstellingen en de inhoud wordt voor de masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek als voldoende beoordeeld.

Volgens de commissie bieden alle betrokken masterprogramma's Werktuigkunde-Elektrotechniek de studenten de mogelijkheid om de geformuleerde eindkwalificaties te bereiken. Om de inhoudelijke invulling van het programma in kaart te brengen zijn de Leuvense opleiding aan de slag gegaan met het ACQA-model. De commissie stelt wel vast dat de competentieprofielen aan de KU Leuven en de UGent nog te weinig sturend zijn voor de concrete invulling van de leerinhoud. Met betrekking tot de VUB-opleidingen maakt de commissie een gelijkaardige opmerking, in die zin dat een meer structureel overleg tussen alle professoren en een meer systematische curriculumplanning kan garanderen dat de geformuleerde doelstellingen tot uiting komen in de programma's.

Zowel aan de KU Leuven, de UGent als aan de VUB is de commissie positief over de aanwezigheid van disciplineoverschrijdende elementen in het programma. In het kader van toekomstige verbeteringen zou evenwel een grotere aandacht aan soft-skills, specifiek toegespitst op het domein van de ingenieurswetenschappen, bijdragen tot een versterking van de programma's. Aan de VUB-opleidingen verdient het onderhouden en recyclen van machines meer aandacht in de programma's.

Ten slotte ziet de commissie voor alle betrokken opleidingen aan de verschillende Vlaamse instellingen een nood aan meer intense stimulering en promotie van de deelname aan internationale uitwisselingsprojecten.

Facet 2.2 Academische en professionele gerichtheid

De academische en professionele gerichtheid van de Vlaamse masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek wordt overal als goed beoordeeld.

De commissie stelt vast dat alle betrokken masterprogramma's Werktuigkunde-Elektrotechniek ruime aandacht schenken aan kennisontwik-

keling, het stimuleren van een onderzoeksattitude en het bijbrengen van wetenschappelijke vaardigheden.

Met betrekking tot de opleidingen aan de KU Leuven, beveelt de commissie echter aan om het expliciete aandeel van onderzoeksliteratuur in het programma te vermeerderen en ziet zij ruimte om de aanwezigheid van buitenlandse onderzoekers in grotere mate te benutten. Aan de UGent zal bij de studenten een grotere mate van bewustzijn van het wetenschappelijke onderzoek van de docenten nagestreefd moeten worden.

Alle opleidingen geven blijk van de nodige aandacht voor de aansluiting bij de actuele beroepspraktijk. Specifiek voor de KU Leuven, verdient de grote onderwijsinbreng vanuit de spin-offs, een bijzonder woord van waardering. Aan de UGent ziet de commissie ruimte om het aandeel van bedrijfsbezoeken en de inbreng door gastdocenten te laten toenemen.

Voor de masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek aan de KU Leuven en de UGent beveelt de commissie ten slotte aan om een stringent stagebeleid uit te werken, om de mogelijkheden van een meer structurele inbedding van de stage in het programma te onderzoeken. Zo moeten de studenten meer gestimuleerd worden een stage aan te vatten en moet de opleiding de studenten voorzien van informatie en logistieke ondersteuning. Ook moeten de studenten hiervoor op een eenvoudige manier een credit kunnen verwerven. Aan de VUB is een stage verplicht.

Facet 2.3 Samenhang van het programma

De samenhang van het programma wordt voor de masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek overal als voldoende beoordeeld.

De commissie heeft vastgesteld dat de masterprogramma's Werktuigkunde-Elektrotechniek, zowel aan de KU Leuven, de VUB als aan de UGent sequentieel zijn opgebouwd en de nodige samenhang vertonen. Wel meent de commissie dat in de grote keuzevrijheid aan alle opleidingen, een bedreiging schuilt voor de samenhang van de programma's. De commissie pleit voor meer intense begeleiding van studenten bij de inhoudelijke selectie van keuzeopleidingsonderdelen.

De Leuvense masteropleiding raadt zij bovendien aan om de minder relevante keuzeopleidingsonderdelen te beperken en de keuzeopleidingsonderdelen die verwant zijn aan de opleiding inhoudelijk te clusteren, teneinde conflicten in het rooster te vermijden.

Ten aanzien van de VUB meent de commissie dat de nodige waakzaamheid inzake samenhang aan de orde is, in relatie tot de implementatie van het Bruface-programma en de daaraan gerelateerde schaalvergroting.

Facet 2.4 Studieomvang

De masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek voldoen allemaal aan de decretale eisen met betrekking tot de studieomvang, uitgedrukt in studiepunten.

Facet 2.5 Studietijd

De commissie beoordeelt de studietijd voor alle opleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek als voldoende.

Alleen aan de Universiteit Gent werd een gedetailleerde studietijdmeting uitgevoerd. De commissie stelt vast dat de Leuvense en Brusselse masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek alleen peilen naar de studielast aan de hand van studentenbevragingen. Aan de KU Leuven en de UGent blijkt dat de werkelijke studietijd van sommige opleidingsonderdelen niet altijd overeenstemt met de begrote tijd. Aan de VUB blijkt deze overeenkomst meer aan de maat te zijn. De commissie meent dat een echte studietijdmeting wenselijk is en spoort de Leuvense en Gentse opleidingen aan om meer initiatief aan de dag te leggen om deviaties weg te werken.

Facet 2.6 Afstemming tussen vormgeving en inhoud

De commissie beoordeelt de afstemming tussen vormgeving en inhoud voor de masteropleiding Werktuigkunde-Elektrotechniek aan de UGent als goed en voor de masteropleidingen aan de KU Leuven en de VUB als voldoende

Met betrekking tot de werkvormen van de masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek, is de commissie tevreden, al meent zij dat aan de UGent en de KU Leuven nog meer activerende werkvormen aangewend kunnen worden. Aan de VUB ziet de commissie een betere balans tussen hoorcolleges en activerende werkvormen.

De commissie wenst de opleidingsverantwoordelijken van de VUB te wijzen op het feit dat het mixen van studenten van de betreffende opleidingen, met studenten Industriële wetenschappen, in de labo-oefeningen en projecten, een toegevoegde waarde vormt, maar dat wel in het achter-

hoofd gehouden dient te worden dat beide studentenpopulaties verschillende achtergronden en targets hebben.

Inzake leermiddelen, wenst de commissie vooral ten aanzien van de Gentse opleidingen haar waardering te uiten. De commissie stelt namelijk vast dat het gehanteerde cursusmateriaal van zeer degelijke kwaliteit is. Aan de KU Leuven en de VUB blijkt het cursusmateriaal vormelijk minder sterk. Zo worden bijvoorbeeld de slides niet altijd gecombineerd met een betaalbaar handboek of een uitgeschreven cursus. In de context van het Bruface programma aan de VUB/ULB, zijn een aantal cursussen nog niet beschikbaar in de officiële onderwijstaal.

Ten slotte raadt de commissie, zowel de Leuvense, de Gentse als de Brusselse opleidingen aan om nog intenser en actiever gebruik te maken van de elektronische leerplatforms.

Facet 2.7 Beoordeling en toetsing

De commissie evalueert de beoordeling en toetsing van de opleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek als goed aan de VUB en als voldoende aan de UGent en de KU Leuven.

De commissie staat positief tegenover de evaluatie, zoals deze georganiseerd wordt aan de opleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek van de verschillende instellingen. De commissie stelt vast dat de examenvragen telkens van een hoog niveau zijn en gericht zijn op het toetsen van de realisatie van de leerdoelen. Overal wordt er gestreefd naar variatie in examenvormen. Aan de VUB en de UGent ziet de commissie wel ruimte om de competentiegerichte evaluatie te versterken. Aan de KU Leuven en de UGent dienen vooral softskills meer expliciet getoetst te worden. Dit was aan de VUB op orde.

De commissie constateert dat de evaluatiecriteria aan alle opleidingen van de betrokken instellingen helder geformuleerd zijn en transparant gecommuniceerd worden. Evenwel vraagt de commissie bijkomende aandacht voor het geven van feedback op taken en papers aan de KU Leuven en voor het geven van meer periodieke feedback op het leerproces van de studenten aan de UGent.

Aan de KU Leuven dienen bovendien overlappings van de examenmomenten van keuzeopleidingsonderdelen opgevolgd te worden.

Facet 2.8 Masterproef

De commissie beoordeelt de masterproef van de masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek aan de KU Leuven, de UGent en de VUB als goed.

De commissie is van mening dat de inhoudelijke kwaliteit van de masterproeven van zowel de Gentse, Leuvense als de Brusselse masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek, aan de maat is. De commissie is zeer tevreden over de onderzoeksgerichtheid en het innovatieve karakter van de masterproeven aan de KU Leuven en de UGent.

Over de voorbereiding van de studenten is de commissie overal tevreden. Over de begeleiding door de promotor waren de studenten van alle Vlaamse opleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek ook positief, al geven de Leuvense studenten wel aan dat de intensiteit hiervan kan variëren afhankelijk van promotor of begeleider. Aan de UGent is de commissie positief over de begeleiding van de masterproef. Aan de VUB zal in de toekomst een verdere systematisering wenselijk zijn, mede in het licht van de stijgende studentenaantallen.

Wat betreft de evaluatie van de masterproef, krijgt de commissie over de instellingen heen een positief beeld. Aan KU Leuven is verdere optimalisatie aan de orde in de context van aandacht voor feedback, voornamelijk na het geven van de presentaties. De commissie vraagt aan de Gentse en vooral de Brusselse opleiding ook aandacht voor representativiteit van de scores ten aanzien van het niveau.

Ten slotte suggereert de commissie zowel de Leuvense als de Brusselse opleidingen om de samenwerking met de industrie in het kader van de masterproef te optimaliseren. De commissie raadt de opleidingen van de KU Leuven aan om het beleid rond het maken van een masterproef in een onderzoeksinstelling of bedrijf te verscherpen. Bij masterproeven in samenwerking met de industrie, dient aan de VUB-opleidingen het academische aspect uitvoeriger bewaakt te worden.

Facet 2.9 Toelatingsvoorwaarden

De commissie beoordeelt het facet ‘Toelatingsvoorwaarden’ voor de Vlaamse opleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek als voldoende.

De commissie meent dat alle masterprogramma’s Werktuigkunde-Elektrotechniek, over de verschillende instellingen heen, qua vorm en inhoud

aansluiten bij de kwalificaties van de instromende studenten. Deze komen voornamelijk uit de bachelor Werktuigkunde-Elektrotechniek of de bachelor Ingenieurswetenschappen, afstudeerrichting werktuigkunde, en de overgang van bachelor naar master verloopt vlot.

Alle opleidingen kennen een grote zij-instroom. Instromende studenten met een diploma dat niet verwant is aan het domein van de werktuigkunde, volgen een voorbereidingsprogramma. Voor studenten met een diploma uit de industriële wetenschappen dat verwant is aan het domein van de werktuigkunde, ziet de commissie een grotere variatie over de verschillende instellingen heen. Aan de KU Leuven werd ten aanzien van deze studenten een specifieke regeling uitgewerkt, die bij de commissie voldoende vertrouwen opwekt. De commissie raadt de Leuvense opleiding wel aan in te zetten op meer gerichte informatievoorzieningen en specifieke studentenbegeleiding voor deze doelgroep. Aan de VUB en de UGent wijst de commissie echter op een gemis aan gericht bestuur ten aanzien van deze groep zij-instromers, maar beide bezoeken resulteerden in de nodige tevredenheid bij de commissie over de geleverde en geplande inspanningen ter optimalisatie. Studenten met een masterdiploma industriële Ingenieurswetenschappen, met een afstudeerrichting in het domein van de werktuigkunde, volgen een individueel aangepast programma, waarin overlappende opleidingsonderdelen en problemen met betrekking tot de sequentiële structuur nog weg te werken euvels zijn. De opmerking met betrekking tot overlappende opleidingsonderdelen geldt ook voor de KU Leuven.

ONDERWERP 3 INZET VAN HET PERSONEEL

Facet 3.1 Kwaliteit personeel

De commissie beoordeelt het facet ‘Kwaliteit van het personeel’ aan alle Vlaamse masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek als voldoende.

De commissie heeft vastgesteld dat, met betrekking tot de masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek, de vakinhoudelijke kennis en organisatorische deskundigheid van het onderwijzend personeel aan de verschillende betrokken instellingen goed is. De commissie vraagt wel meer aandacht voor de pedagogische en didactische deskundigheid van de docenten, zowel aan de KU Leuven, aan de VUB als aan de UGent. De commissie meent dat deelname aan professionaliseringscursussen in de meeste gevallen te

vrijblijvend is. De commissie waardeert het grote aanbod van professionaliseringsmogelijkheden aan de verschillende instellingen, maar vindt dat ook de centrale en decentrale diensten inspanningen moeten leveren om de sessies optimaal af stemmen op het domein en de behoeften van de betrokken lesgevers.

De commissie stelt verder aan de verschillende instellingen een toereikend personeelsbeleid vast. De commissie betreurt wel dat de impact van onderzoek op bevorderingen en benoemingen groter is dan die van onderwijs. De commissie raadt de instellingen aan om de impact van onderwijs- en didactische kwaliteiten op het promotiebeleid te vergroten. Aan de KU Leuven en de UGent vraagt de commissie om meer systematiek aan te brengen in het uitvoeren van de evaluatie- en functioneringsgesprekken.

Facet 3.2 Eisen professionele en academische gerichtheid

De commissie beoordeelt het facet 'Eisen professionele en academische gerichtheid' voor de Vlaamse opleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek als goed, behalve de eisen professionele en academische gerichtheid van de masteropleiding Werktuigkunde aan de KU Leuven, die de commissie als excellent beoordeelt.

Wat betreft de masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek stelt de commissie vast dat het academische gehalte in de personeelsploegen goed is. De kwaliteit van onderzoek is telkens hoog en de waaier van specialisaties toereikend. Vooral de KU Leuven verdient in deze context bijzondere waardering. De opleiding kan rekenen op een staf met een erg brede waaier van expertises. Ook de internationale gerichtheid van de docenten is een sterke troef van de Leuvense opleiding. In Gent is de internationale gerichtheid aan de maat. Ten aanzien van de VUB-opleidingen raadt de commissie, in het kader van verdere verbetering, aan om de internationale contacten te bevorderen, om sabbaticals in grotere mate aan te moedigen en om meer gebruik te maken van buitenlandse lesgevers. Ook in deze context verdient de Leuvense ploeg waardering.

Wat de professionele gerichtheid betreft, is de commissie globaal gezien positief, met vooral ook ten aanzien van de Leuvense staf een woord van bijzondere waardering. De commissie heeft geconstateerd dat de kennis van de beroepspraktijk en de professionele gerichtheid van het onderwijzend personeel daar zeer groot is. De professionele gerichtheid van het personeel aan de UGent en de VUB is aan de maat, maar aan de UGent

kan het ambitieniveau met betrekking tot professionele contacten nog verhoogd worden.

Ten slotte raadt de commissie over het algemeen aan om personeel op een bredere internationale schaal te rekruteren en om sabbaticals in grotere mate te promoten. Ook dient de aanpak met betrekking tot sabbaticals in grotere mate gekoppeld te worden aan het beleid.

Facet 3.3 Kwantiteit personeel

De commissie beoordeelt het facet 'Kwantiteit van het personeel' voor de Vlaamse masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek als voldoende.

De commissie meent dat de opleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek aan de verschillende betrokken Vlaamse instellingen, in verhouding tot de studentenaantallen, over een afdoend aantal onderwijzende personeelsleden beschikken. Aan de KU Leuven stelt de commissie wel een zekere mate van afhankelijkheid vast van de derde geldstroom en bijgevolg van het BAP. Ook wenst de commissie op te merken dat het aandeel van buitenlandse doctorandi in de Leuvense en Gentse onderwijsprogramma's eerder klein is. Aan de VUB blijkt dit in mindere mate het geval te zijn. In Leuven, bestaat er in deze context een groot potentieel, dat in grotere mate benut kan worden. Aan de UGent suggereert de commissie vooral om het aandeel van gastdocenten te bevorderen en om de inzet van niet-Nederlandstalig ABAP verder te verhogen, om zo de werkdruk van het Nederlandstalig personeel te verlichten.

De commissie stelt vast dat in Brussel het aandeel van onderwijs- en onderzoeksverplichtingen een mooi evenwicht vertoont. Door een verdere rationalisatie, ten gevolge van het implementeren van het Bruface programma, blijkt de onderwijslast in het ZAP, BAP en AAP verminderd te zijn.

ONDERWERP 4 VOORZIENINGEN

Facet 4.1 Materiële voorzieningen

De commissie beoordeelt de materiële voorzieningen voor de Vlaamse opleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek als goed, behalve de materiële voorzieningen van de masteropleiding Werktuigkunde aan de KU Leuven, die de commissie als excellent beoordeelt.

De materiële voorzieningen ter ondersteuning van de Vlaamse masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek zijn volgens de commissie overal van hoog niveau. De commissie heeft vooral bijzondere waardering voor de laboratoria en onderzoeksapparatuur aan de KU Leuven, die zij van een uitzonderlijk internationaal niveau beschouwt. De Leuvense studenten komen hiermee ook effectief in aanraking tijdens de (werk)colleges en de masterproef. Aan de VUB vraagt de commissie om de veiligheid te verbeteren en om de veiligheidsinstructies aan de VUB en de ULB in de onderwijstaal aan te geven in plaats van in het Nederlands en Frans. Ook heeft de commissie vastgesteld dat de laboratoria en onderzoeksapparatuur van de ULB, waar eveneens onderwijsactiviteiten doorgaan in het kader van de betreffende opleidingen, niet up to date zijn. De commissie waardeert echter de bouwplannen voor nieuwe infrastructuur, die gepland zijn aan de ULB.

Ook de bibliotheek- en computervoorzieningen zijn volgens de commissie in de verschillende instellingen aan de maat. Wel vraagt de commissie verdere aandacht voor de beschikbaarheid van de computervoorzieningen aan de KU Leuven, tijdens de piekmomenten van het werk aan de masterproef. Aan de UGent vraagt de commissie om het gebruik van de eigen laptop meer te faciliteren door het toegankelijk maken van de softwarelicenties.

Facet 4.2 Studiebegeleiding

De commissie beoordeelt de studiebegeleiding voor de Vlaamse masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek als voldoende.

De studenten van de Vlaamse masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek worden aan alle instellingen adequaat begeleid in hun leertraject. De studenten geven overal aan voldoende informatie te hebben ontvangen en zijn overal tevreden over de instroombegeleiding van bachelor- naar masteropleiding. Aan de KU Leuven en de VUB verdient de instroombegeleiding voor de zij-instromers echter de nodige opvolging.

Over het algemeen meent de commissie dat ook de leerprocesbegeleiding aan alle instellingen vlot verloopt, al vraagt zij wel bijkomende aandacht voor de informatievoorzieningen rond het deelnemen aan een internationale uitwisseling, zowel aan de KU Leuven, de VUB als aan de UGent, en rond het aanvangen van een stage, aan de KU Leuven en de UGent. Aan alle betrokken Vlaamse instellingen ziet de commissie bovendien ruimte voor een betere begeleiding van de selectie van keuzeopleidingsonderdelen.

Ten slotte verdient de ombudsfunctie verdere aandacht aan de KU Leuven. In tegenstelling tot aan de UGent- en VUB-opleidingen blijken de ombudspersonen in Leuven slechts in geringe mate gekend te zijn bij de studenten.

ONDERWERP 5: INTERNE KWALITEITSZORG

Facet 5.1 Evaluatie resultaten

De commissie beoordeelt de evaluatie van de resultaten voor de Vlaamse opleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek als voldoende, behalve de evaluatie van de resultaten voor de masteropleiding Werktuigkunde-Elektrotechniek aan de VUB, die de commissie als goed beoordeelt.

Wat de Vlaamse masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek betreft, is de commissie tevreden over de instrumenten die gehanteerd worden in het kader van de interne kwaliteitszorg. De commissie constateert dat alle formele systemen om de opleidingen periodiek te evalueren aanwezig zijn. Wel meent ze dat er meer aandacht moet geschonken worden aan de responsgraad van de bevragingen, die vooral aan de KU Leuven en aan de UGent eerder aan de lage kant is. Wat dit aspect betreft, was de commissie aan de VUB positief.

De commissie beveelt de KU Leuven en de UGent aan om de resultaten uit de bevragingen beter te communiceren naar de verschillende betrokkenen binnen de opleiding.

Ook ziet de commissie ruimte om aan de KU Leuven meer eigen initiatieven te nemen en minder te steunen op de centraal aangeleverde instrumenten en de bevragingen georganiseerd door de studentenvertegenwoordigers. Een proactieve aanpak zal ook aan de VUB van belang zijn, hier dan vooral ten aanzien van het Bruface-programma. De commissie meent dat hier meer lange termijn evaluaties gehouden moeten worden als een proactieve werkmethode. Anderzijds waardeert de commissie wel dat op regelmatige basis vergaderdagen georganiseerd worden, met alle lesgevers en studentenvertegenwoordigers om het Bruface-programma te optimaliseren.

Facet 5.2 Maatregelen tot verbetering

De commissie beoordeelt de maatregelen tot verbetering voor alle Vlaamse opleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek als voldoende.

De commissie heeft vastgesteld dat in het kader van de Vlaamse masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek verbetermaatregelen op een vrij reactieve wijze geïmplementeerd worden. Verder meent ze dat aan de KU Leuven en de UGent, in beperkte mate gevolg gegeven is aan de aanbevelingen van de vorige visitatiecommissie. Over het algemeen raadt de commissie de Leuvense en de Gentse opleidingen aan om de resultaten van de bevestigingen te koppelen aan een beleid, gebaseerd op kwantificeerbare doelstellingen. Aan de VUB werd volgens de commissie beter gevolg gegeven aan de aanbevelingen van de vorige visitatiecommissie. Anderzijds betreurt de commissie ook hier dat de werkmethodes een vrij reactief karakter vertonen en slechts in geringe mate gekoppeld worden aan een strategisch beleid.

Facet 5.3 Betrekken van medewerkers, studenten, alumni en beroepenveld

De commissie beoordeelt de betrokkenheid van de medewerkers, studenten, alumni en beroepenveld voor alle Vlaamse opleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek als voldoende, behalve de betrokkenheid van de medewerkers, studenten, alumni en beroepenveld voor de masteropleiding Werktuigkunde-Elektrotechniek aan de VUB, die de commissie als goed beoordeelt.

Aan de VUB blijkt er bij de verschillende stakeholders een sterke betrokkenheid te zijn. De commissie staat positief tegenover de zeer open en interactieve cultuur al wenst zij wel aan te geven dat verdere aandacht nodig is voor de betrokkenheid van het ULB-personeel. Aan de KU Leuven en aan de UGent is er in deze context ruimte tot verbetering. Vooral aan de UGent mist de commissie een sterk beleidsvoerend vermogen om de kwaliteitszorg op opleidingsniveau verder aan te zwengelen.

De betrokkenheid van de studenten is aan alle Vlaamse masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek aan de maat. Aan de VUB gebeurt het contact tussen studenten en personeel op een vrij informele wijze, maar dit werpt duidelijk vruchten af. Aan de KU Leuven waardeert de commissie de inspanningen die de studentenkring VTK onderneemt, zoals het organiseren van eigen onderwijsbeoordelingen.

Wat de betrokkenheid van de alumni en het werkveld betreft, constateert de commissie echter dat verdere opvolging gewenst is. Aan alle opleidingen wordt het werkveld voornamelijk betrokken door de vele informele contacten die de docenten onderhouden. De commissie raadt de

opleidingen aan om na te denken over de implementatie van een adviesraad op het niveau van het programma of het departement.

Ten slotte betreurt de commissie het feit dat de alumni slechts weinig betrokken worden bij de interne kwaliteitszorg van de opleidingen. De commissie meent dat de opleidingen, vooral van de UGent en de KU Leuven, hier structureel werk van moeten maken.

ONDERWERP 6 RESULTATEN

Facet 6.1 Gerealiseerd niveau

De commissie beoordeelt het gerealiseerde niveau voor de Vlaamse opleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek als goed, behalve de Bruface master die als voldoende wordt beoordeeld.

De commissie constateert dat het niveau van de Vlaamse masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek hoog is en dat overal de doelstellingen in ruime mate worden gerealiseerd. Dit wordt onder andere geïllustreerd door de kwaliteitsvolle masterproeven. De commissie sprak aan alle instellingen bovendien met afgestudeerden die tevreden waren over de genoten opleiding en verklaarden zich goed voorbereid te voelen op het beroepsleven en vinden ook snel een eerste functie in diverse sectoren. Van de Leuvense afgestudeerden, hoorde de commissie echter dat zij in hun huidige functie een gemis ervaren van niet-technische competenties (management en ondernemerschap, communicatie met niet-technische opgeleide gesprekspartners).

Aan alle Vlaamse masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek is er slechts een beperkte uitgaande studentenmobiliteit. De commissie wijt de lage deelnemersaantallen in het kader van internationale uitwisselingsprojecten aan het gebrek aan een doortastend internationaliseringsbeleid.

Facet 6.2 Onderwijsrendement

De commissie beoordeelt het facet 'onderwijsrendement' voor alle Vlaamse opleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek als voldoende.

De commissie stelt vast dat de Vlaamse masteropleidingen Werktuigkunde-Elektrotechniek toereikende rendementscijfers kunnen voorleggen. Het percentage van studenten dat de opleiding binnen de nominale studieduur

van 2 jaar afrondt, is aan de maat, zowel aan de KU Leuven, de VUB als aan de UGent. De studievoorgang wordt aan alle instellingen opgevolgd en het aantal studiestakers is overal beperkt.

BIOMEDISCHE TECHNOLOGIE / BIOMEDISCHE INGENIEURSTECHNIKEN

ONDERWERP 1 DOELSTELLINGEN VAN DE OPLEIDINGEN

Facet 1.1 Niveau en oriëntatie van de masteropleidingen

Het niveau en de oriëntatie van de Vlaamse masteropleidingen Biomedische Ingenieurstechnieken / Biomedische Technologie worden overal als voldoende beoordeeld.

Wat betreft de opleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken aan de KU Leuven en de UGent/VUB, acht de commissie de overeenkomst met de bepalingen in het Structuurdecreet eveneens gegarandeerd. Ook hier verdient de KU Leuven waardering voor het hanteren van de ACQA-criteria voor de operationele uitwerking van de doelstellingen, zowel voor de Nederlandstalige als voor de Engelstalige variant. In Gent wordt in deze context het competentiemodel van de universiteit gehanteerd, hetgeen de commissie eveneens een adequaat instrument acht. Evenwel maakt de commissie ten aanzien van de UGent/VUB de opmerking om bij de verschillende lesgevers een groter bewustzijn na te streven van dit competentiemodel.

Met betrekking tot de Nederlandstalige en de Engelstalige opleiding aan de UGent/VUB, acht de commissie verdere opvolging wenselijk, rond de communicatie van de doelstellingen, vooral naar de VUB-studenten toe. Ten slotte meent de commissie ook hier dat deze opleidingen in de doelstellingen expliciete streefdoelen dienen op te nemen rond internationale mobiliteit.

Facet 1.2 Domeinspecifieke eisen

De domeinspecifieke eisen van de masteropleidingen Biomedische Technologie aan de KU Leuven worden als voldoende beoordeeld en de domeinspecifieke eisen van de masteropleidingen Biomedische Ingenieurstechnieken aan de UGent/VUB worden als goed beoordeeld.

Betreffende de masteropleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken aan de KU Leuven en de UGent/VUB, is de commissie eveneens tevreden over de vertaling van de generieke doelstellingen naar het vakgebied toe. Aan de KU Leuven meent de commissie wel dat deze opleidingen nog meer kunnen appelleren aan de specifieke behoeften van biomedical engineering. De ambities met betrekking tot communicatie met artsen, verdienen hier volgens de commissie verdere uitbreiding. Dit probleem is minder aanwezig in de opleiding van de UGent/VUB.

Verder meent de commissie dat uit de doelstellingen blijkt dat de opleidingsverantwoordelijken attent zijn voor de evolutie van het werkveld.

ONDERWERP 2 PROGRAMMA

Facet 2.1 Relatie tussen doelstellingen en inhoud van het programma

De relatie tussen de doelstellingen en de inhoud wordt voor de masteropleidingen Biomedische Ingenieurstechnieken / Biomedische Technologie overal als voldoende beoordeeld.

Wat de verschillende betrokken opleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken aan de KU Leuven en de UGent/VUB betreft, is de commissie eveneens positief over de concretisering van de eindkwalificaties. Ook in deze context wordt aan de KU Leuven het ACQA-systeem ter harte genomen. Aan de opleidingen van de UGent/VUB, wordt een competentiematrix aangewend om de link tussen doelstellingen en implementatie te garanderen. De commissie meent echter dat deze opleidingen baat zouden hebben bij een meer uitvoerige aandacht voor deze link.

Een opmerking die de commissie zowel aan de KU Leuven als aan de UGent/VUB gemaakt heeft, betreft het feit dat wegens gebrek aan specialisatie de diepgang in sommige opzichten beperkt blijft. In deze context zal een optimalisatie van de aanpak met betrekking tot keuzeopleidingsonderdelen aan de orde zijn. Aan de UGent/VUB stelt de commissie in lijn hiermee ook een zekere rigiditeit vast in de houding ten aanzien van inleidende opleidingsonderdelen in relatie tot de diversiteit van de instromende studentenpopulatie. In het Erasmus Mundus programma kunnen de studenten kiezen voor een grotere mate van focus via specialisatie-opties. De commissie meent dat hier een specifiek woord van waardering aan de orde is, met betrekking tot het aanbod van twee mogelijke specialisaties: Computational Fluid Dynamics (UGent) en/of Radiation Physics (VUB).

Specifiek voor de Leuvense opleidingen, dient het gevorderde niveau, dat eigen is aan een masteropleiding, uitvoeriger bewaakt te worden en verdient het aanbeveling (in lijn met de reeds aangehaalde opmerking rond de doelstellingen), om in grotere mate te appelleren aan de behoeften van biomedical engineering.

Ten slotte uit de commissie haar waardering voor de internationale uitwisseling. De commissie stelt vast dat zowel aan de KU Leuven als aan de UGent/VUB de deelname aan internationale uitwisselingsprojecten aan de maat is.

Facet 2.2 Academische en professionele gerichtheid

De academische en professionele gerichtheid van de Vlaamse masteropleidingen Biomedische Ingenieurstechnieken / Biomedische Technologie wordt overall als voldoende beoordeeld.

De commissie meent dat er in de Vlaamse opleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken de nodige aandacht uitgaat naar kennisontwikkeling. Aan de KU Leuven kan de focus echter geoptimaliseerd worden, opdat de medische kennis meer diepgang zou krijgen. Zowel aan de KU Leuven als aan de UGent/VUB, ziet de commissie een toereikende aandacht voor onderzoekscompetenties. De commissie meent wel dat dit in grotere mate gespreid dient te worden over het gehele opleidingstraject. Momenteel worden onderzoekscompetenties vrij geïsoleerd belicht in de masterproef, hetgeen aanleiding geeft tot een nogal abrupte overgang naar dit opleidingsonderdeel.

Wat de professionele gerichtheid betreft, spelen de opleidingsverantwoordelijken van de betrokken opleidingen zo veel mogelijk in op de geschatte ontwikkeling van het beroepenveld. Aan de KU Leuven dient er een verdere uitbreiding van internationale industriële contacten nagestreefd te worden. Aan de UGent/VUB heeft de commissie in deze context in mindere mate een probleem vastgesteld. Bovendien ziet zij de duidelijke klinische input in de verschillende programma's als een sterk punt. Ook met betrekking tot deze programma's, waardeert de commissie dat er een stagemogelijkheid aangeboden wordt als keuzeoptie. Ook hier beveelt de commissie alle opleidingen echter aan om een meer stringent stagebeleid uit te werken, om de mogelijkheden van een meer structurele inbedding van de stage in het programma te onderzoeken en om studenten meer te stimuleren een stage aan te vatten. Ook hier geldt dat de studenten voor de stage

op een eenvoudige manier een credit moeten kunnen verwerven. Aan de opleidingen aan de KU Leuven acht de commissie bovendien een verdere systematisering van de begeleiding aan de orde, namelijk in de samenwerking tussen de student, de stageplaats en de opleiding.

De commissie komt met betrekking tot het Erasmus Mundus programma tot gelijkaardige conclusies, al stelt zij vast dat vele initiatieven zeer recent ontwikkeld zijn, hetgeen in bepaalde gevallen nog een zekere mate van vatbaarheid voor verbetering impliceert.

Facet 2.3 Samenhang van het programma

De samenhang van het programma wordt voor de masteropleidingen Biomedische Ingenieurstechnieken / Biomedische Technologie overal als voldoende beoordeeld.

Ondanks de betrokkenheid van verschillende faculteiten en departementen, bij de opleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken (KU Leuven en UGent/VUB), slagen de opleidingsverantwoordelijken erin om coherente en sequentieel opgebouwde normtrajecten samen te stellen. In Leuven ziet de commissie nog ruimte voor verbetering wat betreft de overlap tussen de verschillende opleidingsonderdelen. Aan de UGent/VUB acht de commissie deze opmerking minder relevant. Los van haar globale tevredenheid, spoort de commissie de opleidingsverantwoordelijken van de verschillende instellingen wel aan om continue waakzaamheid aan de dag te leggen ten aanzien van de samenwerking tussen de verschillende disciplines uit verschillende faculteiten en universiteiten.

Aan de UGent/VUB ziet de commissie verder heil in een meer individuele afstemming en benadering van de verschillende opleidingsonderdelen op de competenties van instromende studenten. Momenteel blijkt een zeker gemis aan afstemming de samenhang van de programma's van individuele studenten te beïnvloeden. Deze opmerking geldt zowel voor het Nederlandstalige als voor het Engelstalige programma, maar vooral in de context van de complexe organisatie van het Erasmus Mundus programma, verdient dit dringende opvolging.

Facet 2.4 Studietoestand

De masteropleidingen Biomedische Ingenieurstechnieken / Biomedische Technologie voldoen allemaal aan de decretale eisen met betrekking tot de studietoestand, uitgedrukt in studiepunten.

Facet 2.5 Studietijd

De commissie beoordeelt de studietijd voor de opleidingen Biomedische Technologie aan de KU Leuven als onvoldoende en voor de opleidingen Biomedische Ingenieurstechnieken aan de UGent/VUB als voldoende.

Met betrekking tot de opleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken, ziet de commissie een verschil tussen de masteropleidingen aan de KU Leuven en de masteropleidingen aan de UGent/VUB. Zowel in Gent/Brussel als in Leuven zijn er studietijdmetingen uitgevoerd. Aan de UGent/VUB is de commissie tevreden over de gehanteerde instrumenten en heerst er een positieve attitude ten aanzien van verfijning van de overeenstemming tussen geschatte en werkelijke studietijd. De heterogene studentenpopulatie is in dit opzicht een uitdaging, zowel wat betreft een gelijkmatige spreiding van het gewicht van de programma's en als ten aanzien van de overeenkomst tussen reële en begrote studietijd. Toch is de commissie hier globaal gezien tevreden.

De Leuvense programma's, zowel het Nederlandstalige als het Engelstalige, verdienen echter dringende opvolging. De commissie is ook van mening dat de trajecten te licht zijn en dat een te groot aandeel van opleidingsonderdelen overbegroot is. De commissie heeft bij de Leuvense opleidingen, de nodige dosis proactiviteit gemist.

Facet 2.6 Afstemming tussen vormgeving en inhoud

De afstemming tussen vormgeving en inhoud van de Vlaamse opleidingen Biomedische Ingenieurstechnieken / Biomedische Technologie wordt overal als voldoende beoordeeld.

Met betrekking tot de opleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken aan de KU Leuven en de UGent/VUB meent de commissie dat de gebruikte onderwijsvormen adequaat zijn. De opleidingen van de UGent/VUB stemmen de commissie, wat onderwijsvormen betreft, zelfs over de hele lijn tevreden. Aan de KU Leuven ziet de commissie een overwicht aan hoorcolleges ten aanzien van andere werkvormen. De commissie meent dat het aandeel van opdrachten en werkcolleges, vooral aan de medische kant, in de toekomst dient te stijgen.

Met betrekking tot de leermiddelen is de situatie omgekeerd. Aan de KU Leuven worden degelijke slides ter beschikking gesteld, in vele gevallen ondersteund door Engelstalige handboeken. Aan de UGent/VUB stelt de

commissie, met betrekking tot de verschillende programma's, vast dat de kwaliteit van de leermiddelen variabel is, vooral de kwaliteit van de slides. De commissie raadt aan om altijd een combinatie van slides en syllabi en/of handboeken na te streven. In de context van het Engelstalige programma en het Erasmus Mundus programma, constateert de commissie dat bepaalde leermiddelen nog niet vertaald zijn naar de officiële onderwijstaal.

Ten slotte meent de commissie dat de elektronische leerplatforms aan de verschillende instellingen goed en efficiënt gebruikt worden, al ziet de commissie voor de opleidingen van de UGent/VUB een noodzaak aan dringende opvolging, vooral wat betreft de toegang van VUB-studenten tot het Gentse leerplatform.

Facet 2.7 Beoordeling en toetsing

De beoordeling en toetsing van de Vlaamse opleidingen Biomedische Ingenieurstechnieken / Biomedische Technologie worden overal als voldoende beoordeeld.

Betreffende de opleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken aan de KU Leuven en de UGent/VUB staat de commissie positief tegenover de wijze waarop de evaluatie geconcipeerd wordt. Wat betreft de evaluatievormen is er een mooie variatie, al raadt de commissie de opleidingsverantwoordelijken van de Leuvense opleidingen aan om toe te werken naar de nodige systematiek van de link met de doelstellingen. Vooral wat betreft de medische opleidingsonderdelen meent de commissie dat de klemtoon in te grote mate op theorie ligt.

De commissie ziet bij opleidingen van de UGent/VUB een duidelijker evenwicht tussen theorie en praktijk, in lijn met de geformuleerde doelstellingen. Wel verdient de concrete organisatie van de examens in de context van de interuniversitaire samenwerkingsverbanden, vooral ten aanzien van de VUB-studenten, verdere opvolging. Over de transparantie van de evaluatie en de aandacht voor feedback is de commissie voor alle opleidingen zonder meer tevreden. De commissie beoordeelt de masterproef van de Erasmus Mundus Master Biomedical Engineering aan de UGent als voldoende.

Facet 2.8 Masterproef

De commissie beoordeelt de masterproef van de masteropleidingen Biomedische Technologie aan de KU Leuven en van de masteropleidingen Biomedische Ingenieurstechnieken aan de UGent/VUB als goed. De

commissie beoordeelt de masterproef van de Erasmus Mundus Master Biomedical Engineering aan de UGent als voldoende

Met betrekking tot de opleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken aan de KU Leuven en aan de UGent/VUB, meent de commissie dat het vereiste niveau duidelijk blijkt uit de eindproducten. Ook blijkt daaruit de kritisch reflectieve houding en/of de onderzoeksattitude van de studenten.

In het kader van de voorbereiding op de masterproef, meent de commissie dat de studenten goed begeleid worden in de keuze van topics, zowel aan de KU Leuven als aan de UGent/VUB. Van zodra de studenten van start gaan met de masterproef, wordt zowel in Gent/Brussel als in Leuven veel aandacht besteed aan onderzoekscompetenties. De commissie meent echter dat zowel de Gentse/Brusselse als de Leuvense masterproeven aan niveau kunnen winnen door meer aandacht te besteden aan het ontwikkelen van onderzoekscompetenties in het traject voorafgaand aan de masterproef. De commissie constateert bovendien dat aan de KU Leuven een significant aandeel van de studenten de masterproef in het buitenland aflegt en dat men ook daar tevreden is over de organisatie.

Wat de evaluatie van de masterproef betreft, is de commissie positief, eveneens zowel ten aanzien van de Leuvense als ten aanzien van de Gentse/Brusselse opleidingen. De studenten zijn zich duidelijk bewust van de evaluatiecriteria. De commissie meent bovendien dat de scoring representatief is ten aanzien van het niveau van de eindproducten.

Het oordeel ten aanzien van het Erasmus Mundus programma loopt globaal gezien gelijk met de overige Gentse opleidingen, maar de commissie stelt vast dat in het kader van dit programma meer credits toegewezen worden aan de masterproef, terwijl de commissie dit niet gereflecteerd ziet in daarbij horende hogere eisen. Wat dit programma betreft, wenst de commissie bovendien aan te halen dat ten tijde van de visitatie nog geen studenten afgestudeerd waren, hetgeen impliceert dat het oordeel met betrekking tot het niveau en de evaluatie van de masterproef voor deze opleiding als een verwachting geïnterpreteerd dient te worden.

Facet 2.9 Toelatingsvoorwaarden

De commissie beoordeelt het facet ‘Toelatingsvoorwaarden’ voor de Vlaamse opleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurs-

technieken als voldoende, behalve de toelatingsvoorwaarden van de Erasmus Mundus Master Biomedical Engineering aan de UGent, die de commissie als goed beoordeelt.

Wat betreft Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken meent de commissie dat de opleidingsverantwoordelijken van de KU Leuven, ondanks de zeer heterogene studenteninstroom, een toereikende aansluiting bereiken bij de kwalificaties van instromende studenten. De commissie meent dat het beleid met betrekking tot de toelating in orde is en dat de zij-instroom behoorlijk geregeld is.

Ten aanzien van de instroom in het Erasmus Mundus programma aan de UGent, werd er een gedetailleerde en zeer behoorlijke selectieprocedure uitgewerkt. Wat de Engelstalige en de Nederlandstalige masteropleiding aan de UGent/VUB betreft, stelt de commissie vast dat de heterogeniteit van de instromende studentenpopulatie aanleiding geeft tot een potentieel verlies aan diepgang. De Gentse/Brusselse (Nederlandstalige en Engelstalige) opleidingen, kunnen aan diepgang winnen door verder de mogelijkheden te onderzoeken om een grotere mate van variabiliteit en flexibiliteit in de verplichte opleidingsonderdelen te bereiken. In Leuven blijkt dit in mindere mate een probleem te zijn. Wel zou er daar op basis van het verschil in instroom een groter onderscheid gemaakt moeten worden tussen de Engelstalige en de Nederlandstalige variant. Vooral de toelatingsvoorwaarden met betrekking tot de Engelstalige opleiding verdienen een verdere explicitering. Ook zal, wanneer de zwaarte van de programma's, in overeenstemming met de aanbeveling van de commissie, toeneemt, een nog meer nauwgezette opvolging en een verdere aanscherping van de toelatingsvoorwaarden aangewezen zijn.

ONDERWERP 3 INZET VAN PERSONEEL

Facet 3.1 Kwaliteit personeel

De commissie beoordeelt het facet 'Kwaliteit van het personeel' aan alle Vlaamse masteropleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken als voldoende.

De commissie stelt vast dat alle Vlaamse masteropleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken, ondersteund worden door een deskundig personeelsteam. De commissie waardeert vooral het

personeelsbeleid aan de UGent/VUB. In Leuven daarentegen, dient volgens de commissie het evenwicht tussen het belang van onderwijs en onderzoek blijvend bewaakt te worden. Daarbij ziet de commissie eveneens een nood aan het bevorderen van de transparantie van de criteria voor promotie. Ten slotte constateert de commissie dat ook het beleid met betrekking tot functioneringsgesprekken tot een verdere systematisering zou moeten leiden.

De commissie waardeert verder het grote aanbod van professionaliseringsmogelijkheden, zowel aan de KU Leuven als aan de UGent/VUB, maar meent dat er (vooral aan de KU Leuven) meer aandacht dient te gaan naar opleidingen op maat van de behoeften van de betreffende opleidingen. Aan de UGent/VUB-opleidingen stelt de commissie deze pijnpunten in mindere mate vast. De aanpak met betrekking tot onderwijsprofessionalisering heeft ook voor de Vlaamse opleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken een al te vrijblijvend karakter en kan, vooral aan de KU Leuven, meer gestimuleerd worden.

Facet 3.2 Eisen professionele en academische gerichtheid

De commissie beoordeelt het facet 'Eisen professionele en academische gerichtheid' voor de Vlaamse opleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken als goed.

Wat betreft de opleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken aan de KU Leuven en de UGent/VUB, is de commissie tevreden over de onderzoeksdeskundigheid van het personeel. Zowel in Leuven als in Gent/Brussel ziet de commissie een mooie waaier van specialisaties in de verschillende onderzoeksgroepen. In Leuven genereert de internationale reputatie van een aantal personeelsleden bij de commissie een positief beeld en stelt zij vast dat de vele onderzoeksactiviteiten aan de faculteit ook een duidelijke plaats krijgen in het onderwijs. Wat betreft de opleidingen van de UGent/VUB is de commissie vooral positief over het feit dat de lesgevers telkens een belangrijke onderzoeksactiviteit hebben in een domein gerelateerd aan de opleidingsonderdelen waarvoor zij verantwoordelijk zijn. Wat het Erasmus Mundus programma betreft, ziet de commissie bovendien een mooie complementariteit van expertises over de verschillende betrokken instellingen heen.

De commissie constateert ook een toereikende onderwijsinbreng vanuit het beroepenveld, al ziet zij met betrekking tot het personeel van de UGent/VUB-opleidingen nog ruimte voor optimalisatie, in die zin dat de contacten met de industrie nog versterkt kunnen worden.

Ten slotte beveelt de commissie ook de Vlaamse opleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken aan om de internationale gerichtheid van de programma's te bevorderen door het stimuleren van sabbaticals in grotere mate te koppelen aan een (facultair) beleid.

Facet 3.3 Kwantiteit personeel

De commissie beoordeelt het facet 'Kwantiteit van het personeel' voor de Vlaamse masteropleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken als voldoende.

Ook de masteropleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken aan de KU Leuven en de UGent/VUB, kunnen beschikken over een personeelsbestand dat toereikend is om kwaliteitsvol onderwijs aan te bieden. Zowel in Leuven als in Gent/Brussel ziet de commissie een evenwichtige verdeling tussen onderzoek en onderwijs in de verschillende personeelscategorieën. Bovendien sluit in de meeste gevallen het onderzoek goed aan bij het onderwijs van de verschillende personeelsleden. In Leuven blijkt wel dat het vast personeel relatief beperkt is in aantal. De commissie wijst erop dat men in grote mate steunt op personeel leunt dat slechts tijdelijk gefinancierd wordt vanuit externe bronnen. Tegen deze potentiële kwetsbaarheden wordt echter op dit moment het hoofd geboden via een team dat erg sterk is in het binnenhalen van onderzoeksgeld.

Aan de UGent/VUB genereert vooral de leeftijdstructuur van het personeelsbestand een zekere kwetsbaarheid. Ook genereert het intense gebruik van deeltijdse lesgevers in een zekere kwetsbaarheid.

ONDERWERP 4 VOORZIENINGEN

Facet 4.1 Materiële voorzieningen

De commissie beoordeelt de materiële voorzieningen voor de Vlaamse opleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken als goed.

Ook de materiële voorzieningen rond Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken, zijn volgens de commissie op orde. Aan de KU Leuven stelt de commissie vast dat de labofaciliteiten toereikend maar relatief beperkt zijn. Via de goede samenwerking met de verschillende instanties en faculteiten zijn alle nodige faciliteiten wel beschikbaar. Aan de

UGent/VUB verdienen de labo's en de apparatuur lovende woorden van de commissie. De commissie stelde hier een iets uitgebreider aanbod vast, waarbij eveneens via de nodige samenwerkingsverbanden (met het UZ in Gent en de faculteit Geneeskunde van de UGent), een verhoging van het niveau bereikt wordt.

Ook de bibliotheek- en computervoorzieningen stemmen de commissie tevreden. In Leuven heeft de commissie zelfs zeer mooie computervoorzieningen vastgesteld, maar ook deze zijn vaak niet beschikbaar op piekmomenten. De studenten doen voornamelijk beroep op de Campusbibliotheek Arenberg, waarover de commissie geen opmerkingen heeft. Aan de UGent/VUB heerst er een grote tevredenheid over de computer- en bibliotheekvoorzieningen. Wel betreurt de commissie dat de infrastructuur 's avonds en in de weekends gesloten is. De commissie meent dat dit om opvolging vraagt, aangezien dit vooral een nadeel blijkt te zijn voor internationale studenten van de Engelstalige masteropleiding en de Erasmus Mundus opleiding.

Een ander aandachtspunt voor de opleidingen van de UGent/VUB, betreft de interuniversitaire samenwerking, en dan vooral de communicatie met de VUB. De commissie raadt aan om communicatie- en organisatorische problemen, vooral ten aanzien van de VUB-studenten op te volgen, opdat voor deze studenten de interuniversitaire samenwerking een duidelijk voordeel wordt, in de plaats van een nadeel.

Facet 4.2 Studiebegeleiding

De commissie beoordeelt de studiebegeleiding voor de Vlaamse masteropleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken als voldoende.

In het kader van de masteropleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken, is de commissie, zowel aan de KU Leuven als aan de UGent/VUB, tevreden over de informatievoorziening en begeleiding, zowel bij aanvang als tijdens het verloop van de opleiding. Toch heeft de commissie zowel voor Leuven als voor Gent/Brussel een aantal specifieke opmerkingen.

Met betrekking tot de opleidingen van de UGent/VUB, meent de commissie dat individuele leertrajecten degelijk begeleid en gestuurd worden. In Leuven kan de studietrajectbegeleiding echter nog strakker opgevolgd

worden voor studenten met een individueel traject. Hierbij dient ook het gewicht van de individuele programma's meer nauwgezet bewaakt te worden. Daarbij is er een grotere mate van sturing rond het samenstellen van keuzepakketten wenselijk, en kan vooral de informatievoorziening bij aanvang van de opleiding hier verder op inspelen. In Gent/Brussel gaat het ook om de begeleiding in relatie tot de toelatingsvoorwaarden, die om verdere opvolging vraagt. Hier beschouwt de commissie de begeleiding van studenten in de internationale uitwisselingsprogramma's als een sterk punt. In Leuven wordt vooral de voorbereiding op het werkveld positief gewaardeerd. De commissie ziet voor alle Vlaamse opleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken een nood aan meer intensieve informatievoorziening en begeleiding in het kader van de stage (vooral in Leuven).

Ten slotte wenst de commissie, voor de opleidingen in Gent/Brussel de interuniversitaire samenwerking aan te halen als een werkpunt. Zo dient meer nauwgezet bewaakt te worden dat de examenroosters op gelijkaardige wijze en met dezelfde timing gecommuniceerd worden, naar de UGent-studenten en de VUB-studenten toe. Ook initiatieven in het kader van verdere integratie van buitenlandse studenten (vooral voor de Erasmus Mundus Master), zullen noodzakelijk zijn. Verder zal de ombudsfunctie en de bekendheid daarvan, in het kader van de interuniversitaire organisatie verder geoptimaliseerd moeten worden. Ten slotte kan een meer evenwichtige balans in reistijden voor UGent- en VUB-studenten nagestreefd worden.

ONDERWERP 5 INTERNE KWALITEITSZORG

Facet 5.1 Evaluatie resultaten

De commissie beoordeelt de evaluatie van de resultaten voor de Vlaamse opleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken als voldoende.

Wat de masteropleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken betreft, stelt de commissie vast dat zowel aan de KU Leuven als aan de UGent/VUB het interne kwaliteitszorgsysteem aan de maat is. Aan de KU Leuven bestaat er op centraal niveau een geformaliseerde aanpak, maar deze speelt echter niet zo kort op de bal als evaluaties, georganiseerd door de studenten zelf (om de twee jaar). Wat betreft de opleidingen aan de UGent/VUB is de commissie positief over de gehanteerde

instrumenten, aangeboden door de centrale niveaus van zowel de UGent als de VUB, en over de ad hoc evaluaties, uitgevoerd op initiatief van de opleidingsverantwoordelijken. De commissie meent dan ook dat er aan de UGent/VUB korter op de bal gespeeld wordt dan aan de KU Leuven, al verdient het voor de opleidingen van Gent/Brussel de aanbeveling om een grotere mate van formalisering na te streven. Wel verdient het feit dat de resultaten van de interne kwaliteitszorg aan de UGent/VUB-opleidingen een belangrijke plaats innemen in het personeelsbeleid, een bijzondere positieve vermelding. Ten aanzien van de KU Leuven, waardeert de commissie het feit dat de docenten eens per twee jaar terugkoppeling krijgen over de resultaten van de bevestigingen met betrekking tot hun opleidingsonderdelen. Zij wenst de opleidingsverantwoordelijken echter aan te sporen om deze geformaliseerde lijn ook door te trekken naar de assistenten.

Een belangrijk aandachtspunt betreft de responsratio's, zowel voor de Gentse/Brusselse als voor de Leuvense opleidingen. De commissie meent dat deze aan de UGent/VUB-opleidingen nogal laag is. In het licht van de kleine studentenaantallen aan de KU Leuven, meent de commissie dat hier aanvaardbare responsratio's bereikt worden, maar zij beveelt wel aan om de normen ten aanzien van representativiteit te relateren aan de studentenaantallen.

Wat betreft de Erasmus Mundus masteropleiding, waardeert de commissie de wijze waarop de individuele opleidingsonderdelen geëvalueerd worden, gebruik makend van de bestaande instrumenten, die aangeboden worden door de betrokken instellingen.

Facet 5.2 Maatregelen tot verbetering

De commissie beoordeelt de maatregelen tot verbetering voor alle Vlaamse opleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken als voldoende.

Een gelijkaardig beeld komt naar voor bij de masteropleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken aan de KU Leuven en de UGent/VUB. Deze masteropleidingen zijn nog niet eerder geëvalueerd. De commissie stelt vast dat de uitkomsten van de eigen evaluatieactiviteiten een voldoende basis vormen voor de nodige verbetermaatregelen.

De commissie adviseert zowel de Leuvense als de Gentse/Brusselse opleidingsverantwoordelijken om naar verdere verbetering toe een meer proactieve

houding aan te nemen. De commissie suggereert om in deze context een verdere systematisering en een meer duidelijke koppeling aan het beleid door te voeren. Ten aanzien van de Gentse/Brusselse opleidingen is de commissie echter positiever dan ten aanzien van de Leuvense opleidingen. Vooral de Erasmus Mundus master verdient in deze context een aantal positieve woorden. De commissie heeft hier vastgesteld dat continue verbetering een blijvend aandachtspunt is van de opleidingsverantwoordelijken en de andere geledingen van het programma. De commissie waardeert dat zowel informeel als formeel een positieve attitude bestaat ten aanzien van verbetermaatregelen. Ook de snelheid van implementatie van deze verbetermaatregelen verdient de waardering van de commissie. Toch kan het ook hier, volgens de commissie, nog op een meer proactieve wijze gebeuren, zowel op het niveau van het programma als op het niveau van de individuele lesgevers.

Facet 5.3 Betrekken van medewerkers, studenten, alumni en beroepenveld

De commissie beoordeelt de betrokkenheid van de medewerkers, studenten, alumni en beroepenveld voor alle Vlaamse opleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken als voldoende.

Betreffende de masteropleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken aan de KU Leuven en vooral aan de UGent/VUB, is de commissie positief over de bestaande cultuur rond interne kwaliteitszorg. De betrokkenheid van het personeel wordt aan de KU Leuven op goede en systematische wijze vormgegeven, al verdient dit voor de AAP-leden verdere opvolging. Aan de UGent bestaat er een levendige dynamiek onder de personeelsleden. De commissie stelt toch tot haar genoegen vast dat aan de VUB een gelijkaardige mate van participatie bereikt wordt. In het kader van de Erasmus Mundus Master ligt de zaak nog moeilijker, maar ook hier stelt de commissie geen problemen vast.

Wat de betrokkenheid van de studenten betreft, is de commissie eveneens positief over de situatie in Gent/Brussel en Leuven. De commissie begrijpt dat de situatie moeilijker ligt in het kader van de Gentse Erasmus Mundus masteropleiding, maar meent dat er op het lokale niveau een toereikende betrokkenheid van studenten bereikt wordt. Aan de KU Leuven kunnen de studentenvertegenwoordigers nog meer inhoudelijk betrokken worden. Ook kan er hier, met betrekking tot de opvolging van de opmerkingen van de studenten, korter op de bal gespeeld worden. Anderzijds vormt de studentenvereniging VTK, die ook een forum inricht voor opmerkingen met betrekking tot de kwaliteit van het onderwijs, in deze context een sterk punt.

De alumni en het beroepenveld, dienen overal sterker betrokken te worden. Aan de KU Leuven dient de inbreng van de alumni en het beroepenveld meer op de betreffende opleidingen gefocust te worden, bijvoorbeeld in de vorm van een klankbordgroep. De commissie meent ook dat de opleidingsverantwoordelijken in het licht van de zeer goede contacten met het universitaire ziekenhuis een aantal interessante opportuniteiten laten liggen. Ook aan de UGent/VUB blijven een aantal mogelijkheden onbenut. De Erasmus Mundus masteropleiding, kent tot op heden nog geen alumni, maar een toereikende betrokkenheid van het werkveld wordt bereikt via het International Programme Advisory Committee, via stages van de studenten en via projectwerk in samenwerking met de industrie.

ONDERWERP 6 RESULTATEN

Facet 6.1 Gerealiseerd niveau

De commissie beoordeelt het gerealiseerde niveau voor de opleidingen Biomedische Technologie aan de KU Leuven als voldoende. De commissie beoordeelt het gerealiseerde niveau voor de opleidingen Biomedische Ingenieurstechnieken aan de UGent/VUB als goed, behalve voor de Erasmus Mundus Master Biomedical Engineering, die de commissie als voldoende beoordeelt.

Ook het gerealiseerde niveau van de opleidingen Biomedische Technologie/ Biomedische Ingenieurstechnieken aan de KU Leuven en de UGent/VUB, stemt de commissie tevreden. De commissie staat positief tegenover de mate van realisatie van de doelstellingen. De commissie meent dat de masterproeven, zowel aan de KU Leuven als aan de UGent/VUB, blijk geven van een hoog niveau. Ook ziet de commissie zowel bij de Leuvense als bij de Gentse/Brusselse alumni een grote mate van tevredenheid. Het merendeel van de afgestudeerden voelt zich duidelijk goed voorbereid op het beroepsleven en vindt ook zeer snel een baan. Wel blijkt dat zowel de Gentse/Brusselse als de Leuvense alumni in een brede waaier van sectoren tewerkgesteld zijn. De commissie verbaast zich in deze context enigszins over het feit dat slechts 1/3 van de alumni (UGent/VUB en Leuven) in het vakgebied werkzaam blijft. De tewerkstelling binnen het vakgebied blijkt voor een groot deel ook beperkt te blijven tot de academische sector. In de toekomst zullen de nodige inspanningen aangewezen zijn in het licht van tewerkstelling in het medische veld en in de industrie. Wat de UGent/VUB masteropleidingen betreft, meent de commissie dat het bereikte niveau

in zekere zin afhangt van eerder verworven competenties. De commissie meent dat vooral hier de nodige inspanningen aangewezen zijn, opdat alle studenten de nodige diepgang bereiken.

De commissie wenst de mooie resultaten met betrekking tot internationalisering aan te halen als positief punt, zowel in Leuven als in Gent/Brussel. In Leuven krijgen de studenten interessante mogelijkheden om hun masterproef in het buitenland af te werken of om via een stage internationale ervaring op te doen; allebei opties waar studenten wel degelijk gebruik van maken. Aan de Gentse/Brusselse opleidingen, ziet de commissie nog mogelijkheden om buitenlandse stages in grotere mate te stimuleren. Verder waardeert de commissie in deze context de recente inrichting van de Engelstalige varianten van zowel de Gentse/Brusselse als de Leuvense masteropleiding. De commissie is uiteraard zeer tevreden over het zeer internationale karakter van het Erasmus Mundus programma. De commissie spoort de opleidingsverantwoordelijken nu aan om via deze wegen de instromende studentenmobiliteit te bevorderen.

Wat de Leuvense opleidingen betreft, meent de commissie wel dat het eindniveau lijdt onder de aangehaalde verbeterpunten met betrekking tot het programma. De commissie meent dat verdere opvolging van deze verbeterpunten (meer uitvoerig bewaken van het gevorderde niveau, in grotere mate appelleren aan de behoeften van biomedical engineering,...) het niveau van afgestudeerden ten goede zal komen.

Ten slotte wenst de commissie aan te halen dat zij ten tijde van de visitatie geen masterproeven van het Erasmus Mundus programma heeft kunnen inkijken, aangezien deze opleiding nog geen afgestudeerden kende. De commissie ziet echter geen reden, waarom deze masteropleiding niet minstens even goede resultaten kan boeken, maar beklemtoont dat de aangegeven opmerkingen voor het Erasmus Mundus programma slechts als verwachtingen beschouwd kunnen worden.

Facet 6.2 Onderwijsrendement

De commissie beoordeelt het facet 'onderwijsrendement' voor alle Vlaamse opleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken als voldoende.

Wat betreft de masteropleidingen Biomedische Technologie / Biomedische Ingenieurstechnieken aan de UGent/VUB en de KU Leuven, is de commissie

ook tevreden. Ook hier blijken de cijfers vergelijkbaar te zijn met andere ingenieursopleidingen. Het grootste deel van de studenten rondt de opleiding af binnen de voorziene studietijd. De commissie staat dan ook positief tegenover het beleid inzake studievoortgang, slaagcijfers en drop-out. Aangezien er nog geen afgestudeerde internationale studenten zijn, dient dit voor deze studenten nog beschouwd te worden als een verwachting.

Ten tijde van de visitatie kende het Erasmus Mundus programma nog geen afgestudeerden. De commissie ziet echter geen indicaties dat dit programma geen gelijkaardige cijfers zal kunnen voorleggen. Ten behoeve van dit programma zijn er namelijk strenge regels opgesteld om het programma te kunnen verderzetten, in geval studenten niet slagen in het eerste jaar. In dat geval dienen zij het Erasmus Mundus programma te verlaten en over te schakelen naar het reguliere Engelstalige programma.

HOOFDSTUK IV

Tabel met scores, onderwerpen en facetten

In de hierna volgende tabel wordt het oordeel van de commissie op de zes onderwerpen en de onderliggende facetten uit het accreditatiekader weergegeven.

Per facet wordt in de tabel aangegeven of de opleidingen hier volgens de commissie onvoldoende, voldoende, goed of excellent scoort. Op basis van de beoordelingen per facet geeft de commissie vervolgens een samenvattend oordeel op het niveau van de onderwerpen. Bij deze beoordeling maakt de commissie gebruik van de indeling onvoldoende/voldoende.

In het voorafgaande beschrijvend deel van het rapport over de opleiding is inzichtelijk gemaakt hoe de commissie op basis van de bijbehorende beoordelingscriteria tot een beoordeling per facet en vervolgens, op basis van een weging van de facetten, tot een beoordeling per onderwerp is gekomen. De oordelen zijn zo goed mogelijk onderbouwd met feiten en analyses. Het is dan ook duidelijk dat de scores in onderstaande tabel gelezen en geïnterpreteerd moeten worden in samenhang met de oordelen die in de tekst worden gemaakt.

Verklaring van de scores op de facetten (quaternaire schaal):

E	Excellent	'best practice', kan (internationaal) als voorbeeld dienen voor andere opleidingen.
G	Goed	de kwaliteit stijgt uit boven de basiskwaliteit.
V	Voldoende	voldoet aan de basiseisen.
O	Onvoldoende	voldoet niet aan de minimumeisen

Verklaring van de scores op de onderwerpen (binaire schaal):

- + Voldoende**
voldoet ten minste aan de minimumeisen voor basiskwaliteit; er is geen verdere schaalverdeling om verdere graden van excellentie aan te duiden.

- Onvoldoende**
voldoet niet aan de minimumeisen voor basiskwaliteit.

Het facet 2.4 'studieomvang' wordt gescoord met 'OK', indien de opleiding voldoet aan de decretale eisen m.b.t. de studieomvang, uitgedrukt in studiepunten (ECTS-credits).

	KUL							VUB MA WERK- ELEK
	MA NUCL ENG	MA SAFETY ENG	MA SPACE STUDIES	MA BIOM TECH	MA ENERGIE	MA WERK		
Onderwerp 1 Doelstellingen van de opleiding	+	+	+	+	+	+	+	+
Facet 1.1 Niveau en oriëntatie	G	V	V	V	V	V	V	V
Facet 1.2 Domeinspecifieke eisen	V	V	V	V	V	V	G	G
Onderwerp 2 Programma	+	+	-	+	+	+	+	+
Facet 2.1 Relatie tussen doelstellingen en inhoud van het programma	V	V	O	V	V	V	V	V
Facet 2.2 Eisen professionele en academische gerichtheid van het programma	G	V	V	V	V	G	G	G
Facet 2.3 Samenhang van het programma	V	V	V	V	V	G	V	V
Facet 2.4 Studieomvang	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Facet 2.5 Studietijd	O	V	V	O	V	V	V	V
Facet 2.6 Afstemming tussen vormgeving en inhoud	V	V	V	V	V	V	V	V
Facet 2.7 Beoordeling en toetsing	V	V	O	V	V	V	V	G
Facet 2.8 Masterproef	V	V	O	G	G	G	G	G
Facet 2.9 Toelatingsvoorwaarden	V	V	V	V	V	V	V	V
Onderwerp 3 Inzet van personeel	+	+	+	+	+	+	+	+
Facet 3.1 Kwaliteit personeel	V	V	V	V	V	V	V	V
Facet 3.2 Eisen professionele en academische gerichtheid	G	V	V	G	G	G	E	G
Facet 3.3 Kwantiteit personeel	V	V	V	V	V	V	V	V
Onderwerp 4 Voorzieningen	+	+	-	+	+	+	+	+
Facet 4.1 Materiële voorzieningen	E	V	V	G	G	G	E	G
Facet 4.2 Studiebegeleiding	V	V	O	V	V	V	V	V
Onderwerp 5 Interne kwaliteitszorg	+	+	+	+	+	+	+	+
Facet 5.1 Evaluatie resultaten	V	V	V	V	V	V	V	G
Facet 5.2 Maatregelen tot verbetering	V	V	V	V	V	V	V	V
Facet 5.3 Betrekken van medewerkers, studenten, alumni en het beroepenveld	V	V	V	V	V	V	V	G
Onderwerp 6 Resultaten	+	+	-	+	+	+	+	+
Facet 6.1 Gerealiseerd niveau	G	V	O	V	G	G	G	G/N*
Facet 6.2 Onderwijsrendement	V	V	V	V	V	V	V	V

* goed voor de Nederlandstalige-variant en voldoende voor de Engelstalige-variant

	UGENT						MA BKSY
	BA WERK- ELEK	MA WERK- ELEK	MA FIRE SAFETY ENG	MA BIOM ING	ERASMUS MUNDUS BIOMING	MA INDUST BEHEER	
Onderwerp 1 Doelstellingen van de opleiding	+	+	+	+	+	+	+
Facet 1.1 Niveau en oriëntatie	V	V	V	V	V	V	V
Facet 1.2 Domeinspecifieke eisen	V	G	G	G	G	G	V
Onderwerp 2 Programma	+	+	+	+	+	-	+
Facet 2.1 Relatie tussen doelstellingen en inhoud van het programma	V	V	V	V	V	V	V
Facet 2.2 Eisen professionele en academische gerichtheid van het programma	G	G	G	V	V	O	V
Facet 2.3 Samenhang van het programma	G	V	V	V	V	V	O
Facet 2.4 Studieomvang	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Facet 2.5 Studietijd	V	V	V	V	V	V	V
Facet 2.6 Afstemming tussen vormgeving en inhoud	G	G	V	V	V	V	V
Facet 2.7 Beoordeling en toetsing	V	V	V	V	V	V	V
Facet 2.8 Masterproef	/	G	V	G	V	O	V
Facet 2.9 Toelatingsvoorwaarden	G	V	V	V	G	V	V
Onderwerp 3 Inzet van personeel	+	+	+	+	+	+	+
Facet 3.1 Kwaliteit personeel	V	V	V	V	V	V	V
Facet 3.2 Eisen professionele en academische gerichtheid	G	G	G	G	G	G	V
Facet 3.3 Kwantiteit personeel	V	V	V	V	V	O	V
Onderwerp 4 Voorzieningen	+	+	+	+	+	+	+
Facet 4.1 Materieële voorzieningen	V	G	V	G	G	V	V
Facet 4.2 Studiebegeleiding	G	V	V	V	V	V	V
Onderwerp 5 Interne kwaliteitszorg	+	+	+	+	+	+	+
Facet 5.1 Evaluatie resultaten	V	V	V	V	V	V	G
Facet 5.2 Maatregelen tot verbetering	V	V	V	V	V	V	V
Facet 5.3 Betrekken van medewerkers, studenten, alumni en het beroepenveld	V	V	V	V	V	V	V
Onderwerp 6 Resultaten	+	+	+	+	+	+	+
Facet 6.1 Gerealiseerd niveau	G	G	V	G	V	V	V
Facet 6.2 Onderwijsrendement	V	V	V	V	V	O	V

DEEL 2

Opleidingsrapporten

VRIJE UNIVERSITEIT BRUSSEL

Master of Science in de Ingenieurswetenschappen:
Werktuigkunde-Elektrotechniek

Master of Science in Electromechanical Engineering

FOREWORD

This report assesses the Master of Science Ingenieurswetenschappen: Werktuigkunde-Elektrotechniek and the master of science in electro-mechanical engineering. The assessment panel visited the programs on the 14th and the 15th of March, 2012. To allow the EUR-ACE and CTI observers to read the report, it was decided to write this assessment in English.

In accordance with its mission, the assessment panel presents in this report its evaluation of the six themes from the frame of reference for accreditation as well as a global assessment, which will form the basis for the NVAO's accreditation. The assessment panel also makes recommendations for further improvement of the quality of the programme.

In accordance with the VLIR/VLHORA-guidelines, six themes have been assessed, on the basis of the aspects defined in the VLIR/VLHORA evaluation framework and the associated assessment criteria defined in the NVAO accreditation framework. The panel has formed its assessment on the basis of the information contained in the self-evaluation report. During the visit to the programmes this information has been completed with conversations with the faculty management, course coordinators, lecturers, supporting academic, administrative and technical staff and students. In addition, it is based on the consultation of the master's

theses, study materials and examination examples and numerous other documents of the faculty and the programmes, and visits to facilities such as classrooms, computer rooms, the laboratories and library.

For each aspect, the panel grants the score unsatisfactory, satisfactory, good or excellent. The score 'unsatisfactory' indicates that the aspect does not fulfil the basic quality demands and that policy makers should pay attention to the aspect. The score 'satisfactory' implies that the basic quality demands for this aspect of the programmes are met. The score 'good' indicates that the quality stands out above the basic quality and the score 'excellent' implies that, on the assessed aspect, the quality of the programmes can serve both nationally and internationally as a best practice. It has been made clear in the report how the panel came to its score per aspect, taking into account the associated assessment criteria, to make clear on which elements the score is based. The panel has tried to motivate the judgements as much as possible with facts and analyses. The assessment is also based on a comparison with internationally used standards in the domain. On the basis of the aspect scores, the panel then gives a summarising evaluation on the theme level. A positive (+) theme evaluation implies that the basic quality demands are met. A negative (-) theme evaluation implies that the basic quality demands are not met. Lastly, the panel gives an overall judgement about the basic quality of the complete programmes at the end of the report.

The elements which could be improved and recommendations for quality improvement have been identified together with the relevant aspect in the report. For the programmes management, an overview of the recommendations for further improvement of the quality of the education is repeated at the end of the report.

The findings, scores and recommendations of the panel count for both programmes and all specialisations, unless mentioned otherwise.

PREFACE

The master of science ingenieurswetenschappen: werktuigkunde-elektrotechniek is organised by the Vrije Universiteit Brussel.

In the frame of the development of the new Bruface (Brussels Faculty of Engineering) programmes, jointly offered by the Faculty of Engineering of the Vrije Universiteit Brussel (VUB) and the Université Libre de Bruxelles

(ULB), a new master in electromechanical engineering is offered. This master exists in addition to a Dutch and French track. The use of English as official teaching language is incorporated in the English version Bruface programme. In the Dutch version of the master, which is organised by VUB, the amount of English taught courses is within the legal limits.

Another point of interest is the future integration of Industrial Sciences in the Faculty of Engineering. Since 2003 the VUB and the Erasmus University College Brussels joined in the non-profit association Universitaire Associatie Brussel (UAB).

THEME 1 OBJECTIVES

Description of the objectives

In self-assessment report (SAR) the Education Board describes the following general competences for the master of science ingenieurswetenschappen: werktuigkunde-elektrotechniek and the master of science in electromechanical engineering:

A broad general knowledge with special attention to the interaction between mechanical and electrical engineering

The aim of the master course is to deliver skilled electromechanical engineers who can offer technology related services in different domains and parts of the society. The electromechanical engineer can develop, execute and manage projects related to the field, and they can meet the requirements that stem from it.

An in-depth knowledge in mechanical and electrical engineering

The master course aims at educating engineers that are widely employable in machine construction, automotive, thermal installations, aeronautics, consultancy and engineering, tooling, maintenance of chemical, petrochemical and nuclear plants, production, distribution and use of electrical energy including power electronics and drive technology, maintenance of industrial installations, renewable energy, transport and mobility.

Per specialization:

- Mechatronics-Construction: the master course aims at delivering electromechanical engineers (MSc) who can design and optimize, produce, maintain and apply complex mechanical systems for industry

and society.

- Aeronautics: engineers must be familiar with the versatile aspects of state-of-the-art technology in aeronautics and spin-off possibilities in other industries. The goal is to give students insight in all aspects of the construction, exploitation and maintenance of aircraft and spacecraft.
- Vehicle Technology and Transport: engineers must be able to design, control and maintain transportation systems (for humans and goods), with special attention for innovative vehicle technologies.
- Energy: engineers take part in the design and production activities of current and more advanced systems for the production and exploitation of energy.

Skilled in active knowledge acquisition and independent scientific research

This master course is closely related to both the scientific research in the domains involved and the professional aspects of engineering. In their professional career, engineers will have to translate scientific findings into industrial practice; or they may have to use fundamental science to solve practical problems. They should be able to understand and speak the language of scientists. More specialized course units in the master course mainly consist of subjects that are related to the research conducted in the departments involved in the master course (the departments ETEC and MECH). The master of science in electromechanical engineering requires a series of skills that allow students to tackle engineering problems professionally and scientifically; to collect and process the required information efficiently and to formulate and implement the most appropriate solution strategy. In particular, the master course has to teach the required knowledge and skills to perform research independently or collectively, in a team, bearing in mind economic and social consequences.

With leadership capacity, good communication skills, extra-disciplinary knowledge and concern for human beings and society.

Technological evolution must rely on engineers with a high level of specialization. This cannot be at the expense of necessary broad general knowledge. Academically trained engineers must be able to focus on developments in all the aspects of their profession. Many of them will contribute to the progress of research, design, production and management, both nationally and internationally. They are prepared for an international career with English as the language of work and communication. They fulfil a unique role in the development and implementation of sustainable technology. The master course aims at producing engineers who are fond of studying and prepared for lifelong learning; engineers who can

assimilate the results of research and learn new skills.

In order to realize the above mentioned competences, the Education Board has defined the following objectives:

A. Knowledge-oriented objectives

- To have sufficient technological knowledge to specify, evaluate and design complex electrical and mechanical systems and their components.
- To be able to optimally design, produce, maintain complex mechanical systems and apply them for the benefit of society.
- To be acquainted with the multiple aspects of high-tech in aeronautics and the spin-off possibilities in other industrial sectors.
- To be familiar with all aspects of the construction, exploitation and maintenance of airplanes.
- To be able to design and ensure the proper functioning of systems for the transport of humans and goods, with special attention to innovation and environmentally friendly vehicle techniques.
- Knowledge of standard computer programmes for designing mechanical and electrical systems (CAD, CAE, etc.), and for solving engineering problems (Matlab, Excel, etc.).
- Knowledge of the Dutch and English terminology for the subcomponents of mechanical and electrical systems.
- Familiarity with the versatile technological and economic facets of energy production and exploitation.
- Ability to take part in the design and production activities of advanced systems for the production and exploitation of energy.
- To be employable in an engineering position with a railway infrastructure operator or transport operator.

B. Scientific skills

- To have the capacity to reason.
- To be able to think logically; to be able to use abstract and critical thinking, and to be able to recognize and define the limits of knowledge;
- To be able to apply problem solving in new or unknown circumstances within a multidisciplinary context related to the field of electro-mechanical engineering.
- To have the learning skills that are necessary to start and successfully complete further advanced education.

- To be able to conduct research independently and critically evaluate and use research results.
- To be able to collect and assimilate necessary information efficiently. To be able to find and consult technical literature in English.
- To be able to evaluate new techniques and technologies for their quality and use them flexibly.
- To be able to design and develop, individually or collectively, a solution for a complex problem for which there may be many possible solutions, and to use state-of-the-art technology from the different (sub)disciplines, and possibly recent research results and innovations.
- Within the chosen specialization, to be able to tackle a research problem by consulting and assimilating the scientific literature, choosing the appropriate research methodology, planning, executing and reporting on scientific research.
- To be able to analyse a complex problem and convert it into scientific questioning.
- To be able to develop and validate mathematical models and methods for solving engineering problems.
- To be able to carry out a (parametric or non-parametric) sensitivity analysis.

C. Attitudes

- To adopt independent positions towards complex situations.
- To be able to defend a point of view.
- To use own knowledge in a creative, target-oriented and innovative way.
- To assume an independent way of thinking and acting.
- To have the ambition and determination to solve a complex problem.
- To be aware of own expertise.
- To be aware of ongoing developments in the field of interest, and to improve competence to expert level.
- To have the flexibility to adapt to changing professional circumstances.
- To recognize the importance of mobility in the profession of engineer.
- Awareness and concern with regard to the renewability of systems and components.
- Awareness of social, ethical and professional responsibilities.

D. Communication skills

- To be able to engage in an open dialogue, discussion and negotiation.
- To be able to function in an interdisciplinary team, also in a leadership capacity. To be able to communicate ideas and projects to other team members.
- To be able to write a scientific report in Dutch and in English.

- To be able to report and make presentations (using modern ICT means) in Dutch and in English.
- To be able to communicate conclusions, motives and arguments to specialists or a broader audience.
- To be able to plan a project: formulate objectives, follow up, and report efficiently.

E. Social skills

- To show empathy and a sense of responsibility.
- To be creative and dynamic.
- To recognize the need for lifelong learning and be able to put this conviction into practice.
- To be able to judge and decide on the basis of incomplete information.
- To show intellectual and physical integrity.

F. Other engineering skills

- To be aware of the role of an engineer in a company, whether technological or not.
- To have basic knowledge of economical, legal, marketing and management skills.
- To have a sense of entrepreneurship.
- To be able to explain and clarify customer demands.
- To understand safety standards and rules with respect to mechanical and electrical systems.

Aspect 1.1 Level and orientation

The panel assesses the aspect 'level and orientation' as satisfactory for both programmes.

Assessment panel

The panel believes that the objectives, as formulated above, are in accordance with the Flemish Higher Education Act (article 58) and the Dublin-descriptors. The objectives are described very well and in a detailed way. According to the panel, all general and academic-orientated competences are formulated at an advanced master's level. The objectives focus on both academic and professional skills, in order to educate engineers to be deployable in industry and research. The objectives focus on independent scientific research and aim at requiring skills to use state of the art scientific knowledge at the level of the start of a professional career.

The faculty of Engineering participates in the realization of the VUB educational project, which is expressed in the vision statement as 'competence-based learning in flexible education'. The panel appreciates the incentives for a competence-based learning in the objectives. But based on the interviews with the Education Board and the lecturers, the panel points that the competence-based learning is not fully penetrated in the academic staff.

All information about the objectives of the programmes can be found on the VUB or Bruface website. All students can consult the specific objectives for each specialisation and course unit on the electronic learning platform PointCarré, giving access to the yearly updated ECTS-files. Furthermore, an oral presentation is given by the professor during the first lecture of each course. A survey about the programmes shows that the students are satisfied with the transparency of the formulated objectives.

Finally, the programmes pay attention to the international dimension in the objectives. On the other hand, the programmes formulate no goals for international exchange and outgoing student mobility. According to the panel, this should be addressed in the future.

Aspect 1.2 Domain-specific requirements

The panel assesses the aspect 'domain-specific requirements' as good for both programmes.

Assessment panel

The domain-specific requirements of the programmes are formulated by the Faculty Board. The panel finds that the domain-specific requirements are well derived from the requirements of the academic discipline and are in tune with the requirements set by the international community. Furthermore, the domain-specific requirements are consistent with the guidelines of the European Group E4 (Enhancing European Engineering Education).

Next to this, the panel finds that the goals are in alignment with the needs of the profession. The goals are set by Agoria, the Belgian federation for the Technology Industry, which states that job-specific technical expertise achieved through study is still the basic criterion for the recruitment of engineers. Besides the technological skills, Agoria identified five important soft skills. The panel is satisfied that these skills are also part of the programme objectives.

The panel observed that the domain-specific requirements of the programme objectives are in tune with the reference framework of the assessment panel. In the programme goals, almost all aspects of electro-mechanical industry are present in a clear way, adequate to generate a polyvalent education programme. Nevertheless, the panel asks for more explicit attention to the aspects of end of life cycle and disposal of technological machines in the goals.

General conclusion related to theme 1: Objectives

All aspects of theme 1 are assessed satisfactory by the panel; hence the theme objectives is assessed positive.

THEME 2 PROGRAMME

Description of the programme

During the two master years, the student will be able to build a broad scientific knowledge that combines an engineering training with an in depth specialisation in one of the following specialisations: “aeronautics”, “energy”, “mechatronics-construction” or “vehicle technology and transport”. The first master year includes common courses, partially common courses and specific courses. The second master year includes the master’s thesis, the internship, partially common courses, specific courses and electives courses.

Aspect 2.1 Correspondence between the objectives and the contents of the programme

The panel assesses the aspect ‘correspondence between the objectives and the contents of the programme’ as satisfactory for both programmes.

Assessment panel

The panel finds that the formulated objectives are adequately translated in the master’s programmes with respect to level and orientation and with respect to the domain-specific requirements. It is convinced that the programme’s design and the content of the courses guarantee that the students are able to attain the formulated final qualifications. Additionally, the panel notes that the students are familiar with the programmes and know what they have to do within the context of the different course modules.

The compulsory courses give all students a general engineering physics education, and prepare them for their advanced track courses. In line with the two recommendations concerning the goals, the panel finds that maintenance and the disposal of machines is not well reflected in the study programme. Also, the panel finds that the content of the programmes leaves room for improvement with regard to the international extent in the curriculum.

The panel is pleased to notice a presence of soft skills in the programmes. Nevertheless, the attitudes are mostly implicitly reflected in the course units. The panel is of the opinion that the meetings between all professors must be used for a more systematic control on the completing of the competence-matrix, to verify that all formulated goals are dealt with in the programmes.

The panel finds that the focus on both mechanics and electrotechnics in the programmes provides a broad curriculum. The panel also applauds the presence of interdisciplinary elements in the programmes such as communication, economics and management.

The curriculum incorporates some international aspects, such as English manuals and textbooks. Also, the use of English as official language is incorporated in the English version Bruface programme. VUB organizes the Dutch version of the Master course in which the amount of English taught courses is within the legal limits. International outgoing student mobility deserves more attention. The panel believes this must become a point of attention in the following years.

Finally, the panel appreciates the recent programme revision, but at the same time asks cautiousness about the procedures for programme revision and innovation in the new Bruface programme, considering it is the result of an equilibrated partnership between VUB and ULB.

Aspect 2.2 Requirements for professional and academic orientation

The panel assesses the aspect 'requirements for professional and academic orientation' as good for both programmes.

Assessment panel

The programmes are academic, meaning that they are characterized by close links to the scientific research in the related fields as well as to the

profession. Students must obtain a scientific balance between critical knowledge and practical skills.

The panel observed that the programmes pay much attention to the development of knowledge and to the development of research attitudes and research skills. They also have clear links with the current developments in the professional field. During his or her studies the student frequently comes in direct contact with frontline scientific research and advanced research methods in many disciplines. According to the panel, the presence of elective courses enriches the academic level of the programmes.

The panel assesses the present collaboration with the future integration (foreseen in October 2013) of the Master course in Industrial Sciences, which is now organized by Erasmushogeschool Brussel, in the Faculty of Engineering as a potential danger, given the different approaches and finalities of the students. The panel fears that the scientific-technical depth and orientation of some common courses could decrease the academic level. The panel recommends that the Education Board is attentive to this.

The programmes have also clear links with the current professional practice in the relevant professions and the students have many contacts with the industry. They make company visits and can choose an elective course unit 'Bedrijfseconomie'. The master's thesis and the contacts with guest professors also provide an important link with the field.

The compulsory internship allots for 6 ECTS. The internships can be taken during the summer holidays and the students must work on the level of a young starting electromechanical engineer. The internship course unit of 6 ECTS must take at least 4 weeks. In the academic year 2012–2013, it will be extended to 8 weeks. Students and panel support this choice. The internship is evaluated by a report, written by the student. The panel concludes that the internship is generally well elaborated and is pleased to observe that the recommendations of the previous panel were implemented.

On the other hand, some students and alumni were disappointed that the content of the internships must be totally different from the one of the master thesis. Some students also complained about the guidance they received from the local supervisor of the host company. As a consequence, the panel asks to write down a strong and vigorous policy on the internship and to monitor the implementation. The panel finds it important that the students receive enough support and guidance during their internship.

Finally, the realisations of the labs and projects, organised by either VUB or ULB, are assessed very positively by the panel, given the mix between (and the clear links with) the professional practice and the academic level.

Aspect 2.3 Coherence of the programme

The panel assesses the aspect 'coherence of the programme' as satisfactory for both programmes.

Assessment panel

The panel observes that the programmes are sequentially structured. They contain compulsory courses, specific courses (aeronautics, energy, mechatronics-construction, vehicle technology and transport), a master thesis, an internship and elective courses. The panel observes that overlaps or gaps in the programmes are rare and that lectures and lab exercises are well harmonised. As a result, the panel assesses that the students follow a study programme that is coherent in its contents.

Next to this, the panel appreciates the presence of four specialisations. Each specialisation has its own package of compulsory and elective course units. Electives can also be chosen from the compulsory courses of another of the four specialisations. Students also have the possibility to choose three ECTS in the full VUB curriculum. The panel is positive about the liberty the students have, but advises the Education Board to intensify the guidance of students in selecting their electives. In this way, the selection of an elective becomes well considered, fitting in the broader programme of the student.

Finally, the panel asks for cautiousness about the possible increase of scale of the programme. Until now, both programmes are characterized by a small scale. However, as the programmes are to become more attractive with the enlarging of the Bruface programme, the panel fears that the Education Board has not yet set up a structure to deal with this potential increase of scale.

A last recommendation concerns the course given by the Belgian railroad infrastructure company. In this course, many lecturers are involved. The panel is concerned about the coherence, the academic level and the assessment of this course unit.

Aspect 2.4 Size of the programme

The two-year master programmes amount to 60 ECTS-credits per year. In effect, the programmes comply with the formal requirements regarding the 'size of the programme' as described in the Flemish Higher Education Act.

Aspect 2.5 Work load

The panel assesses the aspect 'work load' as satisfactory for both programmes.

Assessment panel

Based on the study of the self-evaluation report and the meetings during the visit, the panel states that the effective study time aligns with the estimated study time of 60 ECTS credits per year. The study time is well divided over the two years. The programmes are demanding on the students, but the students consider the agreement between the scheduled time and the real time as correct.

Although the panel observed no problems on the agreement between estimated and actual study time, the panel regrets that no absolute time measurements have occurred yet.

Aspect 2.6 Coherence of structure and contents

The panel assesses the aspect 'coherence of structure and contents' as satisfactory for both programmes.

Assessment panel

Based on the study of the self-evaluation report and the meetings during the visit, the panel is positive about the didactic concept. In the first master year most of the courses have a theoretical content and are mostly presented ex cathedra. From the second master year on they work with projects and self-tuition. The panel applauds the clearly increasing degrees of freedom.

According to the panel, the didactic concept is in line with the objectives. In line with the didactic concept, the programmes use a variety of educational approaches such as lectures, lab and computer exercises, projects and group work, company visits, internship, thesis and extra-curricular

activities. The lectures and other methods are organized as interactively as possible, with the lowest possible threshold between students and lecturers. Students are encouraged to ask questions and make comments during the lectures. The panel applauds the open atmosphere in the contact hours.

The panel believes that mixing the students with students of Industrial Sciences has an added value. Nevertheless the panel believes that the Education Board must keep in mind that those students have a different background and targets.

According to the panel, the quality of the didactical materials is satisfactory. The didactic formats commonly used are written syllabi, slides, manuals and English textbooks. The panel regrets that in some courses only slides (used as an electronic presentation during the lectures) or hand written notes are used. The panel therefore suggests elaborating the study material. In the context of the Bruface programme, the students also mention that a lot of courses are not yet available in the teaching language.

Finally, PointCarré provides access for all courses to full documents and web links to documents used by both students and lecturers.

Aspect 2.7 Assessment and examination

The panel assesses the aspect 'assessment and examination' as good for both programmes.

Assessment panel

The programme is organised as a semester system, i.e. each academic year is divided in two semesters. Examinations are organised at the end of each semester (in January-February and in May-June). A re-sit is possible during a second exam period, which takes place in August-September.

The panel has studied the ECTS-files and a selection of the examination questions and is of the opinion that the examinations are aligned with the learning goals of the programmes and the different courses. Both knowledge and skills are evaluated. The panel is very positive about the level of the examinations, but recommends more attention to a competence-based way of examination.

The programmes use various evaluation forms. The theory is often the subject of an oral examination. Many courses are also partially examined by permanent evaluations such as project or lab work. Students are satisfied with this.

The students told the panel that they are familiar with the evaluation criteria and showed their satisfaction about the transparency of examinations. All students receive examples of exam questions, the lecturers give them feedback and the scores are communicated on time.

The panel is generally very positive about the way of examination.

Aspect 2.8 Master's thesis

The panel assesses the aspect 'master's thesis' as good for both programmes.

Assessment panel

The master's thesis is allotted for 24 credits, which complies with the Flemish regulations, and is scheduled in the final master year.

The panel studied a number of master's theses and concludes that they portray a satisfying scientific quality. In almost all the master's theses, students show an analytical and independent problem-solving capacity on an academic level. According to the panel, the master's theses also reflect the student's research orientation. However, the panel observed some high scores in relation to the result.

The subjects of the master's theses are proposed by the supervisors, although the students are invited to contact the industry and supervisors for additional topics. The researchers in the departments ETEC and MECH are involved in guiding and coaching the students in their master's thesis research, and the proposed master's thesis topics are derived from current research in those departments. The panel observed that the supervision is quite intensive. The research institutes, which propose master's thesis topics, other than VUB, participate in (and in some cases totally carry out) the coaching and guidance of the students' research. Almost the same applies for topics proposed by industry, where the thesis objectives are often more result oriented. In all cases, the supervisor is an academic faculty staff member.

Based on meetings with students and alumni, the panel concludes that both the selection of topics and the guidance are generally well organised, all be it in an informal way. Although, some students told the panel that the quality of the guidance depends on the supervisor. As a recommendation for further improvement the panel believes that, for the common VUB-ULB Bruface programme, the organization and guidance of the thesis must be systematized.

The students write a dissertation and give a mandatory public oral defence of the dissertation at the end of the year. It is not mandatory to give a midterm presentation. The panel regrets this. Each master's thesis is evaluated by a board of examiners, taking into account the advice of the supervisor and the thesis advisors, and using two predefined evaluation forms and procedures. The board of examiners is composed of the chairman of the Education Board, the supervisor, the thesis advisors and academic staff members. The final grade of the master's thesis is a weighted sum of all grades. The students are informed about this calculation of the marks via the guidelines for the master's thesis and dissertation, available on the faculty website. Based on meetings with students and alumni, the panel concludes that the assessment of the thesis is well organised and that the total score is adequately communicated to the students.

Besides that, the Education Board needs to be alerted, with regard to master's theses written jointly with the industry. The panel emphasizes the recommendation to be vigilant about the academic content and level of the master's theses.

Aspect 2.9 Admission Requirements

The panel assesses the aspect 'admission requirements' as satisfactory for both programmes.

Assessment panel

According to the information in the SAR, most students who start the master of science in electromechanical engineering have the degree of Bachelor in Engineering of the VUB. Based on meetings and documents in the SAR, the panel believes that the qualifications of the student intake are aligned to the form and content of the programmes. The master programmes are in line with the preliminary training of the VUB.

Another important part of the inflow are students with a degree of Master in Industrial Sciences with a specialisation in electromechanical, mechanical or aerospace engineering. All these students can flow in horizontally. However, they will follow an individual-based adapted programme (120 ECTS) with a number of basic course units in mathematics in Ma1 (from the Ba curriculum in Engineering) to replace Ma1 course units for which they were granted an exemption. Based on meetings with the alumni, the panel points out that the students with a degree of Master in Industrial Sciences, who are following an individual-based adapted programme, meet with practical difficulties such as overlap in the schedule and problems with the sequential structure of the programme.

Bachelors in Industrial Sciences of all specialisations as well as Masters in Industrial Sciences with a specialisation other than electromechanical, cannot directly register for the master programmes. They first have to obtain the degree of Bachelor in Engineering, specialisation electro-mechanics, by taking a shortened programme of 60 ECTS. Only then, they will be able to follow the regular master programme. Similar arrangements exist for the inflow from several other academic or professional bachelors. The start of Bruface in 2011–2012 implies that also foreign, non-Dutch speaking students can apply for the entirely English version of the programme.

General conclusion related to theme 2: Programme

All aspects of theme 2 are assessed positive by the panel; hence the panel assesses the theme programme as positive.

THEME 3 STAFF

Aspect 3.1 Quality of the staff

The panel assesses the aspect ‘the quality of the staff’ as satisfactory for both programmes.

Assessment panel

The panel is of the opinion that the expertise of the staff, regarding the contents of the programmes, is satisfactory and guaranteed. Course modules are appointed to lecturers who do research in a domain that is related to the courses they teach. Also, the technical, administrative and organisational expertise of the staff is good. The panel is especially positive

about the involvement of the academic staff. The students indicate that the lecturers take all remediating measures they consider necessary as soon as a problem is signalled to them.

The panel studied the human resources policy and is of the opinion that the policy is generally well formed. Nevertheless, the panel recommends to increase the impact of educational and didactic qualities of the staff (next to the present scientific and research qualifications) in the promotion policy. Regarding the educational professionalisation, academic staff members (ZAP and AAP) have the opportunity to attend training sessions. The panel regrets that the staff does not participate often to these sessions and believes that all staff members should be encouraged to do this.

Aspect 3.2 Requirements of academic and professional orientation

The panel assesses the aspect 'requirements of academic orientation' as good for both programmes.

Assessment panel

After consulting the research output of the staff, the panel finds the quality of the research performed at the VUB of a high level. The panel observed a wide range of specialisations among the academic staff.

Most ZAP members that are involved in teaching the programmes are in one way or another linked with the professional environment. The research activity of the ZAP members is for a large part in collaboration with industrial partners. Because of the many contacts the staff members have with industrial partners, they have a very clear view about the professional opportunities of their graduates.

The panel observed that most of the academic staff members have a VUB-history. The panel recommends that recruitment takes place on a much broader international scale.

Also, the panel believes that the international contacts could be optimized for the further internationalisation. Sabbatical leaves must be encouraged and the Education Board must attract more foreign lecturers. The panel believes these international contacts will raise the level of the curriculum.

Aspect 3.3 Quantity of the staff

The panel assesses the aspect 'quantity of staff' as satisfactory for both programmes.

Assessment panel

The master of science in de ingenieurswetenschappen: werktuigkunde-elektrotechniek and the master of science electromechanical engineering are mainly supported by the academic staff of the departments MECH (Mechanical Engineering) and ETEC (Electric Engineering and Energy Technology). In the Bruface master there are 37 ZAP members involved, not counting the additional ZAP members who only teach elective course units. Ten ZAP members belong to MECH, five to ETEC, nine to other VUB departments, eleven to the ULB and two to the Koninklijke Militaire School.

The panel believes that the number of academic staff members is in accordance with the number of enrolled students. The panel finds that the staff members are not overloaded with teaching duties and that the distribution of these duties is well managed among the different staff members.

The panel is pleased to notice that the implemented Bruface programmes have contributed to a further rationalisation. So, the teaching load of the ZAP, AAP and BAP is decreased. The contribution to lab sessions and exercises takes only a small amount of their time, hence they have sufficient time for their own research.

General conclusion related to theme 3: Staff

All aspects of theme 3 are assessed as satisfactory or as good (aspect 3.2) by the panel; hence the panel assesses the theme staff as positive.

THEME 4 FACILITIES AND SUPPORT

Aspect 4.1 Facilities

The panel assesses the aspect 'facilities' as good for both programmes.

Assessment panel

At the VUB, lectures, exercises and labs are organised in campus Etterbeek. The panel visited the facilities during the visit.

The panel observed that all classrooms are equipped with modern audio-visual teaching materials such as beamers, audio and Wi-Fi access. Students use the library at the campus Etterbeek. Also, many books and journals are available electronically. The panel concludes that the VUB facilities are of a high level.

The panel also applauds the quality of different labs at VUB, which are frequently used by the master students, in the frame of the master's thesis or other course units. In the view of the further improvement of the programmes, the panel notes that the safety aspects in some labs are neglected. The panel recommends to raise the safety aspects in some of the labs. Particular attention should be given to the operation and safety instructions which are written in Dutch at VUB and French at ULB, and not in English, given the fact that English is the official teaching language in the Bruface programmes.

The Bruface programmes enhance exchange and rationalisation in the use of laboratory equipment. Facilities at the ULB Solbosch Campus are frequently used for electromechanical course units. The panel also visited these facilities. The panel applauds the rationalisation, but regrets that some of the ULB-facilities are not up to date. The panel applauds that new infrastructure is being planned for the ULB faculté Polytechnique.

Aspect 4.2 . Support

The panel assesses the aspect 'support' as satisfactory for both programmes.

Assessment panel

The information to potential students, mainly bachelor students of the VUB, is adequately given on the website, and during the SID-in fairs and information days.

Students with medical, psychological or social problems can find individual counselling at the Study Advice-Diversity Centre and University Mental Health Care Centre. If the problems are study-related, there is internal guidance by a specialised study advisor. If the problems are not study-related, the students will be internally guided or referred to external specialised help. The panel finds that the students are well informed and that they generally receive sufficient study support. Students with complaints about the education or examination can contact the ombudsperson of the faculty. The panel observed that the students know the ombudsperson.

The students are well known by the staff members and the content of the programmes and presentation of courses are discussed frequently.

Nonetheless, the panel wants to give some recommendations, which were already mentioned above. First of all, the panel finds that students need more guidance in the selection of elective course units. Second, the intake guidance for students with a diploma Industrial Sciences needs to be optimised.

A last recommendation concerns the organisation and guidance of international student exchange, as the panel regrets the limited participation in exchange programmes. According to the panel, the outgoing mobility should increase, if the programme succeeds in improving the provision of information and the support of the outgoing student. The panel also suggests to improve the involvement of the academic staff in the international mobility.

General conclusion related to theme 4: Facilities and support

The panel assesses the aspects 'facilities' and 'support' as good and satisfactory; hence, the panel assesses theme 4 as positive.

THEME 5 INTERNAL QUALITY ASSURANCE

Description of the internal quality assurance

According to the SAR, the key component in the quality assurance system of the VUB is the Council on Educational Affairs (OWR) under the leadership of the Vice Rector for Education. The decisions taken by the Council are translated into practice by the Educational Innovation & Quality Assurance unit. This unit prepares and manages the different evaluation processes and tools (called E-assessment) and reports to the individual lecturers and to the chairman of the Education Boards every semester.

The (Master) Education Board defines the programmes and the educational tools, which are evaluated through the E-assessments by both the students (after each semester) and the alumni (long term). This Board is the driving force behind remediation and quality improvements carried out on the basis of the assessment reports, but only at programme and infrastructure level.

Aspect 5.1 Evaluation of results

The panel assesses the aspect 'evaluation of results' as good for both programmes.

Assessment panel

The education board Electromechanical Engineering uses different evaluation instruments, such as student inquiries, alumni inquiries and field inquiries. An online tool for systematic educational evaluations is developed in 1990–1991 and is used every year. The panel is very positive about it. The panel also applauds the high participation rate at the evaluations, which fluctuates between 60% and 70%. The panel finds the questionnaires an excellent quality assessment tool.

In the light of the start of the Bruface programmes, the panel believes that long time scale evaluations of the programmes must be held, as a proactive working method. Hereby, the panel is positive about the meetings of the academic staff involved in the common ULB-VUB Masters. The panel supports this initiative to organise special meeting days where all lecturers and the student representatives come together to deal with the aims and objectives for the overall programme in the future and to map the curriculum. Besides that, the panel is positive about the implementation of the new Bruface programme and the appointment of a project manager to manage the transition.

Aspect 5.2 Improvement measures

The panel assesses the aspect 'improvement measures' as satisfactory for both programmes.

Assessment panel

The panel observed that the master education board takes sufficient measures to guarantee the quality of the programmes, by consulting all actors involved in the programmes. Based on the results of evaluations by lecturers, students and alumni, the education board has defined a number of items where a potential quality improvement is detected. The list deals with the programme goals, the promotion of international mobility, the programme contents and skills, the master's thesis and the internship, the interaction with the field, etc...

The panel supports all these measures and goals, and is very positive about defining such a list. Even so, the panel applauds the measurements

which have already been taken and also the special attention to the follow up of findings and recommendations of the former assessment visit. In this way, an obligatory internship was introduced in the curriculum and also a lot of administrative and logistic matters are solved.

On the other hand, the panel regrets on some points the lack of a working method in accordance with a strategic policy. As an example, the panel points out the need to assure the academic level in the course units that are taught together with students from Industrial Sciences. The panel also regrets that the programmes did not establish more formal systems to manage the increase in scale of the programmes. Although, the panel understands that the implementation of the new Bruface programmes has taken a lot of time and energy. As a recommendation for further improvement, the panel believes those imperfections must be remediated in a more pro-active way and by drawing up a strategic policy.

The panel finds the self-evaluation report a very useful document, which was of much help during the visit.

Finally, the panel studied the reactions of Education Board and learned that it has already taken a number of measures for improvement. The panel did not take into account the initiatives which date from after the visit, but it would like to indicate that the many activities that started in the meantime, give a positive impression on the future of the programme.

Aspect 5.3 Involvement of staff, students, alumni and the labour market

The panel assesses the aspect 'involvement of staff, students, alumni and the labour market' as good for both programmes.

Assessment panel

The Education Board Electromechanical Engineering comprises all the relevant stakeholders. The education board is composed of a chairman, the staff, and year representatives of the students and the alumni. The panel is positive about the involvement of the academic staff. The panel observed that the different stakeholders show a strong commitment to the programmes.

All the ULB lecturers involved in the programmes are invited as advisory members. But the panel believes that the Education Board must pay attention to the involvement of the ULB-staff.

The panel is also positive about the informal contacts students have with the teaching staff to discuss problems. The panel states that the programmes are characterized by their remarkably open and interactive culture, which avoids many problems.

The programmes also have a close link with the industry. However, most of these contacts are informal in the context of the master's thesis and the internships. On the other hand, the panel regrets the lack of an industry advice council on the level of the programmes. It states that this is an important instrument that should be established in order to involve the labour market in the evaluations and changes of the programmes.

Finally, the panel wants to mention the recently created VUB Career Centre, which increases interaction of students with the professional field.

General conclusion related to theme 5: Internal quality assurance

The panel assesses all aspects as positive, hence, the panel assesses theme 5: internal quality assurance as positive.

THEME 6 RESULTS

Aspect 6.1 Learning outcomes

The panel assesses the aspect 'learning outcomes' as good for the master werktuigkunde-elektrotechniek and as satisfactory for the Bruface master electromechanical engineering.

Assessment panel

According to the SAR, the aim of the master of science ingenieurs-wetenschappen: werktuigkunde-elektrotechniek and the master of science electromechanical engineering is to deliver skilled electromechanical engineers who can offer technology related services in different domains and parts of society. The electromechanical engineers can develop, execute and manage projects related to the field, and they can meet the requirements that stem from it.

The students and alumni told the panel that the programme is of a good quality, and enables students to reach the formulated goals. The alumni declared to be well prepared for their current functions and that they easily

find a job. The data available on the employment profile of alumni shows that most alumni work as employee or executive staff in manufacturing and public services. 11% of the alumni started an academic career.

Based on the information in the SAR and on meetings with students and alumni, the panel concludes that the programmes realise all their objectives. The panel states that broad programmes, with specializations that open the way to a broad spectrum of professional activities, are offered. This is also illustrated by the quality of some master's theses and of the assessments.

As a recommendation to improve the quality of the programmes, the panel suggests – as already mentioned above – to increase the international student mobility.

Given the fact that, at the time of the site visit, no students of the Bruface master electromechanical engineering graduated yet, there is not yet a clear image in the context of the learning outcomes. But the panel sees no indications that the intended level will not be reached. The panel is hopeful and believes that the students should be able to reach the intended level, but this can, so far, only be regarded as a presumption. For this reason, the panel assesses the aspect 'learning outcomes' as satisfactory for the Bruface master electromechanical engineering.

Aspect 6.2 Study progress

The panel assesses the aspect 'study progress' as satisfactory for both programmes.

Assessment panel

In academic year 2010–2011 44 students were registered for the Dutch track of the master. 92% of these students obtained their degree in two study years. Based on the information in the SAR, the panel believes that the study progress is effectively followed. The panel observes that the drop out is almost non-existent.

Although, the panel states that the Education Board has to put more attention to the study progress of the students from the industrial Sciences and – in the future - of the international students.

General conclusion related to theme 6: Results

Since the aspects 'learning outcomes' and 'study progress' are assessed positive, in effect, the panel assesses theme 6: results as positive.

GENERAL ASSESSMENT BY THE PANEL

The panel concludes that the master's programmes show enough guarantees to fulfill the generic quality requirements since all six themes are assessed positive. The general assessment of the programmes is therefore positive.

RECOMMENDATIONS FOR FURTHER IMPROVEMENT

Objectives

- Increase the involvement of the staff with the 'competence-based learning' vision and pay more attention to the international dimension in the objectives
- Explicit the attention for the aspects of end of life cycle and disposal of technological machines.

Programme

- Verify that all the goals are dealt with in the curriculum, by setting up systematic meetings between all the professors and by completing the competence matrix.
- Take measures with regard to the integration of the Industrial Sciences courses, foreseen in October 2013, to avoid a potential danger for the depth and orientation of some courses.
- Intensify the guidance of students in selecting their electives.
- Implement an absolute time measurement.
- Elaborate the study material.
- Be alerted with regard to the academic level of the master's theses, which are written jointly with the industry, and systematize the guidance of the master's thesis.
- Avoid practical difficulties such as overlap in the schedule and problems with the sequential structure of the programme for the students with an individual-adapted programme.

Staff

- Let the lecturers participate in educational professionalization and use the international contacts of the staff to increase the further internationalization of the programme. Promote also sabbatical leaves.

Facilities and support

- Pay attention to the safety aspects in the labs and update the quality of the ULB-labs.
- Improve the provision of information and support of the outgoing students.

Internal quality assurance

- Remediate the imperfections in the Bruface programme in a proactive way and increase the involvement of the ULB-lecturers in the quality assurance; support the project manager to manage the Bruface transition.

Results

- Increase the international outgoing student mobility and pay attention to the study progress of the horizontal student inflow.

KATHOLIEKE UNIVERSITEIT LEUVEN

Master of Science in de Ingenieurswetenschappen:
Werktuigkunde

WOORD VOORAF

Dit rapport behandelt de opleiding Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: werktuigkunde aan de Katholieke Universiteit Leuven. De visitatiecommissie bezocht deze opleiding van 24 tot en met 27 april 2012. Conform haar opdracht geeft de visitatiecommissie in dit rapport een oordeel over de zes onderwerpen uit het accreditiekader en een integraal oordeel over de opleiding waarop de NVAO zich zal baseren bij de accreditatie. Anderzijds heeft de visitatiecommissie in het rapport, met het oog op de verbeterfunctie van kwaliteitszorg, punten aangegeven die volgens haar kunnen worden geoptimaliseerd en doet zij daarbij aanbevelingen om te komen tot kwaliteitsverbetering.

De beoordeling van de onderwerpen is, conform de vereisten, gebeurd aan de hand van de facetten en bijbehorende beoordelingscriteria uit het VLIR/VLHORA beoordelingskader dat is afgestemd op de accreditatievereisten. De commissie heeft zich bij haar oordelen gebaseerd op de in het zelfevaluatie-rapport ter beschikking gestelde informatie. Deze informatie werd tijdens het bezoek aan de opleiding aangevuld door gesprekken met het faculteitsbestuur, de opleidingsverantwoordelijken, de lesgevers, het ondersteunend academisch, administratief en technisch personeel, de studenten en alumni en de verantwoordelijken voor interne kwaliteitszorg, internationalisering en studiebegeleiding. Er is door de commissie een bezoek gebracht aan faciliteiten, zoals de leslokalen, de computer-

infrastructuur, de laboratoria en de bibliotheek. Ten slotte zijn ook het studiemateriaal, de masterproeven en de examenvragen ingekeken.

Per facet geeft de commissie aan of de opleiding hierop onvoldoende, voldoende, goed of excellent scoort. De beoordeling 'onvoldoende' wijst er op dat het facet beneden de gestelde verwachting ligt en dat beleidsaandacht op dit punt nodig is. De beoordeling 'voldoende' houdt in dat het facet beantwoordt aan de basisstandaard of basisnorm voor dit facet. De beoordeling 'goed' houdt in dat het niveau van het facet uitstijgt boven de basiskwaliteit. De beoordeling 'excellent' houdt in dat voor het facet een niveau wordt gerealiseerd waardoor de beoordeelde opleiding zowel in Vlaanderen en in België als internationaal als een voorbeeld van goede praktijk kan functioneren. De commissie heeft daarbij inzichtelijk gemaakt hoe zij, rekening houdend met de bijbehorende criteria, tot een beoordeling per facet is gekomen, zodat duidelijk is waarop de beoordeling is gegrond. De oordelen zijn zo goed mogelijk onderbouwd met feiten en analyses en zijn mede gebaseerd op een vergelijking met internationaal gehanteerde normen in het betreffende domein. Op basis van de beoordelingen per facet geeft de commissie vervolgens een samenvattend oordeel op het niveau van de onderwerpen. Een positieve (+) onderwerpscore houdt in dat voldaan is aan de minimumeisen voor basiskwaliteit. Een negatieve (-) onderwerpscore houdt in dat niet aan de minimumeisen voor basiskwaliteit voldaan is. Ten slotte geeft de visitatiecommissie aan het eind van het rapport een eindoordeel over de basiskwaliteit van de opleiding.

De aanbevelingen om waar mogelijk te komen tot kwaliteitsverbetering, zijn opgenomen bij de respectieve facetten. Aan het eind van het rapport is ten behoeve van de opleiding een overzicht opgenomen van verbeteringsmogelijkheden. De oordelen hebben betrekking op de opleiding met alle daaronder ressorterende opties, tenzij anders vermeld.

INLEIDING

De master of science in de ingenieurswetenschappen: werktuigkunde valt onder de bevoegdheid van de Faculteit Ingenieurswetenschappen van de KU Leuven. Alle onderwijsaanlegenheden behoren tot de bevoegdheden van de verschillende facultaire raden en de Permanente Opleidingscommissie Werktuigkunde (POC).

ONDERWERP 1 DOELSTELLINGEN

Beschrijving van de doelstellingen

De doelstellingen van de masteropleiding werktuigkunde beogen de vorming van ingenieurs die in staat zijn een groot aantal functies te vervullen in de industrie, de dienstensector, het onderwijs en het onderzoek. Hierbij aansluitend stelt de opleiding volgende competentiegebieden met daaraan gekoppelde eindtermen centraal:

1. Expertise in één of meerdere wetenschappelijke disciplines

- afgestudeerden bezitten een algemene actieve (d.w.z. toepassingsgerichte) kennis in de werktuigkunde. In de volgende domeinen, aanvullend op het werktuigkundepakket in de bachelor ingenieurwetenschappen, kennen zij de gangbare theorieën en beheersen zij gangbare experimentele en numerieke technieken: Aandrijftechnieken, Meet- en regeltechniek, Structuurmechanica;
- afgestudeerden bezitten een algemene actieve (d.w.z. toepassingsgerichte) kennis in één van de volgende onderwerpen. Afhankelijk van de gekozen optie gebeurt dit in een generiek werktuigkundig kennisdomein:
 - Manufacturing & management: operationeel beheer, productietechnologie, productontwikkeling en -beheer
 - Mechatronica & robotica: integratie van mechanica, elektronica en robotica, precisiemechanica en robotsystemen
 - Thermotechnische wetenschappen: fysica van vloeistoffen, gassen, plasma's en neutronen voor de ontwikkeling van thermotechnische installaties
- of in een toepassingsgericht werktuigkundig kennisdomein:
 - Luchtvaart- en ruimtevaarttechnologie: toepassing van alle werktuigkundige disciplines in de luchtvaart en ruimtevaart
 - Voertuigtechnieken: toepassing van alle werktuigkundige disciplines in de voertuigtechnologie
- afgestudeerden kunnen kennis uit de verschillende werktuigkundige domeinen op creatieve wijze toepassen, uitbreiden, verdiepen en integreren tot functionele systemen.

2. Bekwaam in onderzoeken

- afgestudeerden kunnen onderzoeksvragen formuleren en deze vragen vertalen in een plan. In het volgen van dit plan weten zij hoe en wanneer dit bijgestuurd moet worden; zij steunen hierbij op een kritische ingesteldheid ten opzichte van literatuurgegevens en ten opzichte van eigen vindingen;

- afgestudeerden kunnen zelfstandig nieuwe inzichten, methodologieën en resultaten zowel binnen de discipline als interdisciplinair verwerken en integreren in onderzoek;
- afgestudeerden hebben de creativiteit en het vermogen om zelfstandig verbanden en nieuwe inzichten te ontdekken en in te zetten voor nieuwe toepassingen

3. Bekwaam in ontwerpen

- afgestudeerden kunnen, op basis van theorie, experimenten en simulaties, ontwerpmethodieken toepassen in reële, industriële situaties, leidend tot en functioneel product/proces dat voldoet aan de ontwerpvereisten;
- afgestudeerden houden gedurende het ontwerpproces rekening met de technologische en bedrijfseconomische randvoorwaarden, evenals met de mogelijkheden en de beperkingen van de gebruiker van een technologisch product/proces;
- afgestudeerden kunnen zelfstandig nieuwe inzichten, methodologieën en resultaten zowel binnen de discipline als interdisciplinair verwerken en toepassen om nieuwe producten/processen te ontwerpen

4. Wetenschappelijke benadering van de realiteit

- afgestudeerden bezitten een breed analytisch, synthetisch probleemoplossend denkvermogen en kunnen kennis uit werktuigkunde en aanverwante domeinen integreren;
- afgestudeerden kunnen op een kritische manier de meest geschikte informatiebronnen (literatuur, internet, workshops, conferenties, experimentele data) uitkiezen en verwerken;
- afgestudeerden hebben de attitude om zich voortdurend professioneel verder te bekwamen in hun vakgebied (levenslang leren).

5. Intellectuele basisvaardigheden

- afgestudeerden beschikken over gevorderde numerieke vaardigheden en kunnen op basis van hun wetenschappelijke kennis inschatten of resultaten correct zijn en of besluiten aanvaardbaar zijn;
- afgestudeerden staan kritisch-constructief ten opzichte van alle nieuwe ontdekkingen en ontwikkelingen die zij via literatuur leren kennen en via eigen onderzoek verder exploreren

6. Bekwaam in samenwerken en communiceren

- afgestudeerden kunnen de rol van leidinggevende in het beroepsleven op zich nemen;

- afgestudeerden kunnen zelfstandig en in samenwerkingsverband technisch-wetenschappelijke projecten tot een goed einde brengen
- afgestudeerden zijn bekwaam in:
 - samenwerken in groep (vergader- en discussietechnieken, afspraken)
 - technisch-wetenschappelijke communicatie (mondelijke en schriftelijke verslaggeving), conform met internationale standaarden
 - zakelijke rapportering over procesvoortgang en eigen functioneren
- afgestudeerden kunnen een technisch-wetenschappelijk artikel schrijven, ook in het Engels

7. Rekening houden met temporele en maatschappelijke context

- afgestudeerden houden rekening met de bedrijfseconomische context
- afgestudeerden zijn zich bewust van de norm- en regelgeving inzake technologie;
- afgestudeerden zijn zich bewust van de principes van recht op de intellectuele eigendom;
- afgestudeerden kunnen de maatschappelijke consequenties (duurzaamheid, milieu, gezondheid, veiligheid, ethiek) van nieuwe ontwikkelingen in de werktuigkunde analyseren en integreren in wetenschappelijk werk;
- afgestudeerden zijn zich bewust van en kunnen omgaan met de internationale context van de technische, industriële en onderzoeksomgeving

Facet 1.1 Niveau en oriëntatie

De commissie beoordeelt het facet 'niveau en oriëntatie' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie meent dat de doelstellingen van de master of science in de ingenieurswetenschappen: werktuigkunde conform de vereisten zijn die in het Structuurdecreet (artikel 58) worden gesteld. De algemene en de algemeen wetenschappelijke competenties zijn op een gevorderd niveau uitgewerkt en zijn zowel academisch als professioneel van aard. Zo dient een werktuigkundig ingenieur volgens de doelstellingen van de opleiding technische wetenschappelijke expertise te combineren met de vaardigheden om kennis en ervaring om te zetten in resultaten en een bewuste houding aan de dag leggen ten aanzien van collega's, werkgever en maatschappij.

In het vormgeven van de algemene en algemeen wetenschappelijke competenties hanteert de opleiding het ACQA-model. Dit model fungeert als een uitwerking van de Dublin-descriptoren en omvat de zeven hierboven genoemde competentiegebieden. De verschillende competentiegebieden

worden geconcretiseerd in eindtermen. Op basis van deze competentiegebieden werd een competentieprofiel van het bestaande programma opgesteld. De commissie is positief over deze uitwerking van de doelstellingen en meent dat competenties op een heldere manier zijn omschreven in het zelfevaluatierapport. Toch heeft de commissie op basis van gesprekken tijdens het bezoek vastgesteld dat de doorleefdheid en het bewustzijn van competentieontwikkeling niet sterk zijn doorgedrongen bij de lesgevers, en de facto niet gezien worden als expliciete doelstelling van de opleiding. De commissie raadt aan het competentiegericht leren en het AQCA-kader een meer bewuste plaats te geven in de onderwijspraktijk. Daarnaast stelt de commissie voor om een competentieprofiel op te stellen naar het model van de 'ideale' opleiding. Volgens de commissie is dit een nuttige oefening om de doelstellingen verder vorm te geven.

De commissie meent verder dat de opleiding de nodige aandacht toont voor het bijbrengen van een gevorderd inzicht in het wetenschappelijke vakgebied, met inbegrip van de nieuwste ontwikkelingen. Ook de competenties om aan wetenschappelijk onderzoek te doen als beginnend vorser zijn zorgvuldig uitgewerkt. Daarnaast heeft de commissie vastgesteld dat de opleiding de nodige aandacht schenkt voor de internationale dimensie in de doelstellingen. Zo is er in de doelen aandacht voor de technisch-industriële omgeving in een meer internationale context. Echter meent de commissie dat de opleiding in de doelstellingen expliciete streefdoelen dient op te nemen rond internationale mobiliteit.

Facet 1.2 Domeinspecifieke eisen

De commissie beoordeelt het facet 'domeinspecifieke eisen' als goed.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie meent dat de domeinspecifieke doelstellingen op een zeer degelijke manier zijn afgestemd op de eisen die worden gesteld door (buitenlandse) vakgenoten. Zoals eerder vermeld, zijn de doelstellingen geformuleerd in termen van een internationaal erkend systeem, het AQCA-kader. De zeven ACQA-competentiegebieden werden ingevuld met operationele eindtermen, die de vertaalslag maken van algemene competenties naar domeinspecifieke competenties, specifiek voor een ingenieursopleiding.

De afstemming met het werkveld gebeurt veelal via de vele informele contacten die de lesgevers onderhouden met het beroepenveld en is afgetoetst in een hearing. De commissie is er voorstander van om de contacten met het werkveld te formaliseren.

In het zelfevaluatie-rapport beschrijft de opleiding het beroepsprofiel van een academische geschoolde werktuigkundig ingenieur. Hij richt zich op het *'het ontwerpen, produceren en toepassen van werktuigen, en dit ten behoeve van de maatschappij. Hierbij wordt het begrip 'werktuig' in de meest ruime zin geïnterpreteerd en omvat dit onder meer gereedschappen, machines, apparaten, installaties en mechanische systemen'*. In deze invulling van het beroep komen dezelfde vakinhoudelijke elementen aan bod als in het domeinspecifieke referentiekader, dat werd opgesteld door de visitatiecommissie.

De commissie merkt evenwel op dat de opleiding het ontmantelen en het recyclen van systemen, werktuigen en materialen niet expliciet in de doelstellingen heeft opgenomen. Wel heeft de commissie vastgesteld dat deze doelstelling impliciet wordt gedragen door de opleidingsverantwoordelijken en de docenten. Gezien de maatschappelijke veranderingen en het toenemende belang van milieuaspecten en duurzaamheid, vraagt de commissie om het ontmantelen en het recyclen van systemen, werktuigen en materialen explicieter op te nemen in de doelstellingen.

Algemene conclusie bij onderwerp 1: doelstellingen van de opleiding

Vermits de commissie de facetten 'niveau en oriëntatie' en 'domeinspecifieke eisen' voor de opleiding als positief beoordeelt, geeft ze bijgevolg het onderwerp 'doelstellingen' voor de opleiding een positieve beoordeling.

ONDERWERP 2 PROGRAMMA

Beschrijving van het programma

Het masterprogramma omvat 120 studiepunten, in het normtraject te volgen binnen twee academiejaren en is opgebouwd uit volgende onderdelen:

- kernopleiding (33 stp)
- algemeen vormende opleidingsonderdelen (12-14 stp)
- verbredende opleiding (aantal stp zodat totaal studieprogramma minstens 120 stp bedraagt)
 - optie manufacturing & management
 - optie thermotechnische wetenschappen
 - optie mechatronica & robotica
 - optie luchtvaart- & ruimtevaarttechnologie
 - optie voertuigtechnieken
- masterproef (24 stp)

De vijf verschillende opties hebben een domeinspecifiek karakter. De eerste drie opties zijn disciplinegericht, de andere twee eerder toepassingsgericht. Het programma wordt volledig in het Nederlands aangeboden. Een aantal opleidingsonderdelen wordt echter in het Engels aangeboden om de internationale aantrekkingskracht van het programma te vergroten.

Facet 2.1 Relatie tussen doelstellingen en inhoud van het programma

De commissie beoordeelt 'de relatie tussen de doelstellingen en de inhoud van het programma' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie meent dat het programma een adequate concretisering is van de eindkwalificaties van de opleiding qua niveau, oriëntatie en domeinspecifieke eisen. De opleiding schreef specifieke leerdoelen uit voor alle opleidingsonderdelen die werden opgenomen in de ECTS-fiches. Volgens de commissie biedt het programma de studenten de mogelijkheid om de door de opleiding geformuleerde eindkwalificaties te bereiken.

Om de inhoudelijke invulling van het programma in kaart te brengen is de opleiding aan de slag gegaan met het ACQA-model. Zo werden voor de kernopleiding en voor iedere optie competentieprofielen opgesteld, die werden samengebracht in een competentiematrix. Uit de competentieprofielen blijkt dat alle zeven competentiegebieden aan bod komen in het programma, met een nadruk op competentiegebied 1 – expertise in één of meerdere domeinen - en competentiegebied 4 – wetenschappelijke benadering. Competentiegebied 6 - Bekwaam in samenwerken en communiceren - bekleedt een minder prominente plaats in het programma. De commissie vraagt om de communicatievaardigheden, en de ruimere soft skills, sterker aan bod te laten komen in het programma, opdat studenten sterkere communicatievaardigheden ontwikkelen met het oog op hun latere beroepsfuncties, waar zij in contact zullen komen met niet-technisch wetenschappelijk opgeleiden.

De commissie besluit dat de opleiding met deze oefening een leerrijke en zinvolle stap heeft gezet om de doelstellingen sterker te verankeren in de inhoud van opleidingsonderdelen. Echter stelt zij op basis van gesprekken vast dat de competentieprofielen nog te weinig sturend zijn binnen de verschillende opties en amper gekend zijn bij de individuele lesgevers.

Daarnaast is de commissie positief over de aanwezigheid van discipline-overschrijdende elementen in het programma, zoals in het geïntegreerd practicum waarbij projectoverschrijdend wordt gewerkt.

Ten slotte hecht de opleiding belang aan internationalisering. Zo worden een aantal opleidingsonderdelen in het Engels gedoceerd. De commissie stelt vast dat de opleiding zoekende is naar een optimale ratio van Nederlandstalige-Engelstalige opleidingsonderdelen. Op termijn wenst de opleiding een volledig Engelstalig programma aan te bieden, maar de opleiding stuit hier op decretale beperkingen. De commissie steunt daarom de vraag van de opleiding om het aandeel Engelstalige opleidingsonderdelen in het programma uit te bouwen om zo het internationale aspect van de opleiding een extra dimensie te geven. Daarnaast hebben de studenten de mogelijkheid om deel te nemen aan een internationale uitwisseling. Toch stelt de commissie tot haar spijt vast dat slechts weinig studenten hiervan gebruik maken. Daarom raadt ze de opleiding aan om de informatievoorzieningen rond internationale studentenmobiliteit beter te plannen, tijdig bekend te maken en studenten aan te zetten hier effectief aan deel te nemen.

Facet 2.2 Professionele en academische gerichtheid van het programma

De commissie beoordeelt het facet 'professionele en academische gerichtheid van het programma' als goed.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie stelt vast dat het programma ruime aandacht schenkt aan kennisontwikkeling, het stimuleren van een onderzoeksattitude en het bijbrengen van wetenschappelijke vaardigheden. Op basis van het ingekeken lesmateriaal en de masterproeven meent de commissie dat de inhoud van het programma sterk steunt op wetenschappelijk onderzoek en dat de studenten ook gestimuleerd worden hieraan bij te dragen. Eveneens waardeert de commissie de terugkoppeling van het geleverde onderzoek naar het onderwijsprogramma. Evenwel beveelt de commissie aan om het expliciete aandeel van onderzoeksliteratuur in het programma te vermeerderen omdat ze meent dat dit een stimulans is voor studenten om zichzelf nog meer academisch te ontwikkelen. De commissie is tevreden over de opvolging van de wetenschappelijke vernieuwingen binnen het wetenschapsgebied en de aansluiting van het programma bij de actuele ontwikkelingen in het wetenschapsgebied. In het kader van het verbeterperspectief meent de commissie dat de opleiding de aanwezigheid van

buitenlandse onderzoekers meer kan benutten om internationale wetenschappelijke bijdragen te incorporeren in het onderwijs.

Daarnaast heeft de opleiding de nodige aandacht voor de aansluiting van het programma bij de actuele beroepspraktijk. Zo organiseert de opleiding bedrijfsbezoeken en projecten in samenwerking met het bedrijfsleven en de industrie. Ook voorziet de opleiding in verschillende opleidingsonderdelen aandacht voor thema's gerelateerd aan het werkveld zoals economie en management. Bovendien vindt de commissie de onderwijsinbreng die voortvloeit vanuit de spin-offs van de KU Leuven, en in feite het bredere beroepenveld, zeer positief. De opleiding laat op geregelde tijdstippen colleges doceren door gastdocenten uit de praktijk. De commissie concludeert dat de opleiding de nodige inspanningen heeft geleverd om het evenwicht tussen theorie en praktijk te bewaren.

Ook de stage kan volgens de commissie sterk bij dragen tot de professionele gerichtheid in het programma. Studenten worden in de mogelijkheid gesteld een stage te doorlopen in de bedrijfswereld, ofwel in de vorm van een bedrijfservaring (3stp) ofwel in de vorm van een langere industriële stage (6stp). De commissie vindt dit zeer positief en is ten zeerste overtuigd van het belang hiervan. Toch stelt ze tot haar spijt vast dat slechts een beperkt aantal studenten een stage volgt. De studenten gaven als reden aan weinig informatie, ondersteuning en stimulatie te krijgen van de opleiding om een stage aan te vatten. Bijkomend heeft de commissie tijdens gesprekken met de opleidingsverantwoordelijke en docenten vastgesteld dat de opleiding zoekende is naar een optimale inbedding van de stage in het programma. Hoewel de commissie niet pleit voor een verplichte stage, beveelt ze de opleiding aan een stringent stagebeleid uit te werken en de mogelijkheden van een meer structurele inbedding van de stage in het programma te onderzoeken. Bovendien meent de commissie dat het de taak is van de opleiding om studenten meer te stimuleren een stage aan te vatten en de studenten te voorzien van informatie en logistieke ondersteuning in hun zoektocht naar een geschikte stageplaats en tijdens het uitvoeren van de stage. Ook moeten de studenten hiervoor op een eenvoudige manier een credit kunnen verwerven.

Facet 2.3 Samenhang van het programma

De commissie beoordeelt 'de samenhang van het programma' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie heeft vastgesteld dat het programma sequentieel is opgebouwd. De opleiding bestaat uit een kern met verplichte opleidingsonderdelen en vijf keuzeopties, die studenten toelaten zich te verdiepen in een gekozen domein. De opleiding hanteert een fasegewijze aanpak waarbij in het kerndeel van de master de basiswetenschappen uit de bachelor verder worden uitgediept, waarna de studenten zich verdiepen via één van de vijf opties.

De kernopleidingsonderdelen worden als sturend aanzien voor de hele opleiding. De opleiding bewaakt dit door het invoegen van volgtijdelijkheidsregels.

Het tweede masterjaar heeft dan weer meer ruimte voor keuzeopleidingsonderdelen. In datzelfde jaar kan de student ook een eigen invulling geven aan de masterproef. De commissie is positief over deze toenemende vrijheidsgraad binnen het programma. De commissie merkt wel op dat de keuzevrijheid van de studenten theoretisch zeer ruim is, maar in praktijk beperkt wordt door conflicten in het programmarooster. Studenten vullen immers hun programma tot 120 studiepunten aan met keuzeopleidingsonderdelen uit andere opties en uit een lijst met algemeen vormende opleidingsonderdelen.

Hoewel de commissie er niet voor pleit om de keuzevrijheid in te perken, meent ze toch dat de grote keuzevrijheid een potentieel gevaar inhoudt voor de samenhang van het programma. Op basis van de gesprekken en het ingekeken leermateriaal besluit de commissie dat de inhouden van een aantal van deze keuzeopleidingsonderdelen weinig relevant zijn binnen het studieprogramma van een werktuigkundig ingenieursstudent. De commissie raadt de opleiding daarom aan de keuzeopleidingsonderdelen die niet relevant zijn te beperken en de keuzeopleidingsonderdelen die verwant zijn aan de opleiding inhoudelijk te clusteren in functie van de samenhang van het bredere programma en het onderwerp van de masterproef. Ook moeten studenten beter geïnformeerd en begeleid worden bij de inhoudelijke selectie van keuzeopleidingsonderdelen, bijvoorbeeld door de studietrajectbegeleiders of door het ZAP.

De commissie meent tot slot dat de afstemming tussen de hoorcolleges en de oefenzittingen adequaat is, al gebeurt het overleg tussen ZAP en A/BAP hieromtrent nu informeel. De commissie suggereert de opleiding het overleg meer te systematiseren.

Facet 2.4 Studieomvang

De master of science in de ingenieurswetenschappen: werktuigkunde voldoet met 120 studiepunten aan de decretaal vastgelegde eisen.

Facet 2.5 Studietijd

De commissie beoordeelt het facet 'studietijd' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

Op centraal niveau heeft de KU Leuven de nodige instrumenten ontwikkeld, waarbij twee types van studietijdmetingen kunnen gebeuren: screening of gericht onderzoek met betrekking tot de studietijd. Deze kunnen zowel ingezet worden op het niveau van opleidingsonderdelen als op het niveau van het globale programma. De commissie stelt echter tot haar spijt vast dat de opleiding tot nu toe nog geen studietijdmetingen heeft uitgevoerd. Wel tracht de opleiding in de tweejaarlijkse opleidingsonderdelen-evaluatie te peilen naar de studielast bij de studenten.

Op basis van de gesprekken die de commissie voerde met studenten en alumni blijkt de werkelijke studietijd van het programma aan te sluiten bij de norm van 60 studiepunten per jaar. Ook gaven de studenten te kennen dat het programma in zijn globaliteit studeerbaar is en dat de verdeling van de studietijd over de verschillende semesters aan de maat is. Wel vertelden ze dat de werkelijke studietijd van sommige opleidingsonderdelen niet overeenstemt met de begrote tijd: zo zijn volgens hen de verplichte opleidingsonderdelen zwaarder dan begroot, terwijl enkele keuzeopleidingsonderdelen onder de begrote tijd zitten. De commissie stelt vast dat de globale studietijd voldoet aan de begrote studietijd, maar betreurt het toch dat de opleiding in het verleden weinig initiatief heeft genomen om de reële studietijd van de verschillende opleidingsonderdelen te meten en af te stemmen op het begrote aantal studiepunten.

Facet 2.6 Afstemming tussen vormgeving en inhoud

De commissie beoordeelt het facet 'afstemming tussen vormgeving en inhoud' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie heeft vastgesteld dat het didactische concept is afgestemd op de doelstellingen en rekening houdt met de volgtijdelijkheid. Zo is er in de opleiding een sequentiële opbouw waar te nemen die de studenten

een toenemende vrijheidsgraad schenkt en in staat stelt om zelfstandiger te werken. In de uitwerking van het didactisch concept hanteert de opleiding verschillende werkvormen: hoorcolleges, oefenzittingen, practica en fysieke experimenten, projecten en ontwerpen, bedrijfsbezoeken, seminars... De commissie is hierover tevreden, maar meent dat het aandeel hoorcolleges in de opleiding groot is. Het merendeel van de lessen wordt op een klassieke manier ingevuld en het aandeel van interactie tussen docent en student is laag. Het lijkt de commissie dan ook zinvol meer activerende werkvormen te integreren in de opleiding.

De kwaliteit van de onderwijs- en leermiddelen is volgens de commissie afhankelijk van de door de individuele docent geleverde inspanningen, maar over het algemeen degelijk. De opleiding maakt gebruik van uitgeschreven syllabi, cursussen, handboeken en een groot aantal slides. Het baart de commissie echter zorgen wanneer slides niet gecombineerd worden met een betaalbaar handboek of een uitgeschreven cursus, omdat ze meent dat op zichzelf staande slides weinig bijdragen tot het pedagogische karakter van het leermateriaal. De commissie beveelt daarom meer syllabi aan. Een grotere inspanning van de docenten is hier dan ook vereist. Ook betreurt de commissie het dat er tijdens de lessen slechts zelden wordt gewerkt met wetenschappelijke literatuur.

Daarnaast maakt de opleiding gebruik van het elektronische leerplatform Toledo. De commissie vindt dit positief, maar meent dat alle docenten moeten worden aangespoord het leerplatform actief te gebruiken.

Facet 2.7 Beoordeling en toetsing

De commissie beoordeelt het facet 'beoordeling en toetsing' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie heeft een staal voorbeeldvragen ingekeken en meent dat de kwaliteit ervan goed is. Ze stelt vast dat de vragen van een hoog niveau zijn en gericht zijn op het toetsen van de realisatie van de leerdoelen. Evenwel zouden soft skills als communicatievaardigheden en samenwerking in groep, volgens de commissie, meer expliciet moeten worden getoetst.

De opleiding streeft naar variatie in examenvormen. De meeste opleidingsonderdelen worden beoordeeld door schriftelijke examens of door een mondeling examen met schriftelijke voorbereiding. Toetsing gebeurt eveneens via een oefeningsexamen of een schriftelijk verslag met een pu-

blieke presentatie. Ook openboekexamens hebben hun plaats in de opleiding. De studenten met wie de commissie sprak waren tevreden over de gebruikte toetsingsvormen en meer bepaald over het grote aandeel mondelinge examens. De commissie meent dat de examenvormen zijn afgestemd op de leerdoelen.

De studenten en alumni met wie de commissie sprak, deelden mee dat de criteria voor toetsing van te voren bekend waren. Zo overlopen de meeste docenten aan het begin van de cursus de beoordelingscriteria en geven ze enkele voorbeeldvragen. De studenten en alumni gaven daarnaast aan dat de behaalde resultaten weinig tot geen verrassingen opleveren. De commissie concludeert dat de evaluatiecriteria helder geformuleerd zijn en transparant gecommuniceerd worden. Evenwel vraagt de commissie bijkomende aandacht voor het geven van feedback op taken en papers. Enkele studenten gaven aan dat dit niet altijd even systematisch verloopt. De commissie raadt de opleiding aan hier dringend werk van te maken zodat het krijgen van (tussentijdse) feedback deel uitmaakt van het leerproces van studenten.

Een aantal studenten gaven aan dat de organisatie van de examens, door de invoering van het individueel examenrooster (IER) het voorbije academiejaar niet zonder problemen verliep. Zo overlaptten de examenmomenten van meerdere keuzeopleidingsonderdelen. De commissie hoopt dat deze problemen te maken hadden met kinderziektes in het softwarestelsel.

Facet 2.8 Masterproef

De commissie beoordeelt de masterproef als goed.

Oordeel visitatiecommissie

De masterproef, die staat geprogrammeerd in het 2de jaar van de opleiding, is 24 studiepunten waard, waarmee is voldaan aan de decretale eisen ter zake. In de masterproef voert de student op een zelfstandige wijze een uitgebreid project uit met betrekking tot onderzoek of ontwikkeling in één van de domeinen van de werktuigkunde. De opdracht bevat zowel theoretische als meer praktische aspecten en bestaat uit meerdere stappen: 1) de studie van literatuur 2) de identificatie van de overblijvende vragen en specificaties van concrete problemen, 3) de ontwikkeling van theoretische of experimentele oplossingen, de concrete uitwerking, validatie en verificatie en 4) een mondelinge en schriftelijke rapportering. De invulling van

de thesis is gekoppeld aan een onderzoeksproject binnen het departement Werktuigkunde, binnen een onderzoekinstelling of binnen een bedrijf.

De commissie heeft tijdens het bezoek een aantal masterproeven ingekeken en is van mening dat de inhoudelijke kwaliteit van de masterproeven zeer goed is. Vooral over de onderzoeksgerichtheid en het innovatieve karakter van de masterproeven is de commissie tevreden. Zo vindt ze het positief dat het lopend onderzoek van het assistierend en bijzonder assistierend personeel (ABAP) betrokken wordt in de masterproeven

Aan het einde van het eerste masterjaar maakt de opleiding via Toledo een lijst met mogelijke onderwerpen bekend. De student selecteert drie topics uit deze lijst. Hierna krijgt de student één van zijn keuzes definitief toegedeeld. De student wordt begeleid door een promotor van de faculteit. In geval dat de masterproef wordt geschreven in een onderzoekinstelling of in een bedrijf krijgt de student een bijkomende projectbegeleider in situ toegekend. In de meeste gevallen treedt de promotor op als formele begeleider, terwijl het assistierend personeel of de projectbegeleider uit het werkveld de dagdagelijkse begeleiding op zich neemt. Voor de evaluatie van de masterproeven werd een deelquoting uitgewerkt: 20% voor dagelijks werk en inzet wordt gequoteerd door zowel promotor als begeleider; het schriftelijk verslag telt voor 50 % mee en wordt beoordeeld door de promotor en een lezer van binnen en buiten de onderzoeksgroep; en ten slotte wordt de afsluitende presentatie en de vragen die hierna worden gesteld in rekening gebracht voor 30%.

De studenten en alumni met wie de commissie sprak waren zeer tevreden over verdeling van de masterproefonderwerpen, ook al kregen ze in enkele gevallen niet hun eerste keuze van onderwerp. Ook over de begeleiding door de promotor van de faculteit en de assistent waren de studenten te spreken, al kan deze schommelen afhankelijk van promotor of begeleider. De studenten die een masterproef schreven in een onderzoekinstelling of in een bedrijf gaven aan dat ze weinig ondersteund werden door de opleiding en dat de contacten met de projectbegeleider niet altijd even vlot verliepen. De commissie raadt de opleiding aan hierover waakzaam te zijn en zo mogelijk het beleid rond het maken van een masterproef in een onderzoekinstelling of bedrijf te verscherpen. De studenten gaven ook nog aan dat de beoordelingscriteria van de masterproef gekend zijn. Over het algemeen is de commissie blij dat het opzet en de begeleiding van de masterproef vlot verlopen en is ze zeer positief over de aanzetten die de opleiding onderneemt om over te gaan tot een uniforme beoordeling

van de masterproeven. De commissie vraagt evenwel meer aandacht voor feedback, voornamelijk na het geven van de presentaties. Volgens de commissie is dit een uitgelezen kans om de communicatievaardigheden van de student te beoordelen en bij te sturen.

Facet 2.9 Toelatingsvoorwaarden

De commissie beoordeelt het facet 'toelatingsvoorwaarden' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De meeste studenten stromen rechtstreeks in vanuit de bachelor ingenieurswetenschappen met afstudeerrichting werktuigkunde aan de KU Leuven. De commissie meent dat het programma qua vorm en inhoud aansluit bij de kwalificaties van deze groep instromende studenten. Alle studenten met een academisch bachelordiploma met een voldoende specialisering in het domein van de werktuigkunde of met een masterdiploma vanuit een hogeschool met een specialisatie in hetzelfde domein kunnen instromen in de opleiding.

Ook studenten uit nevenrichtingen kunnen instromen in de opleiding. Het gaat dan in de meeste gevallen om studenten met een academische bachelor fysica, een bachelor bio-ingenieurswetenschappen of een master industriële wetenschappen. Omdat de zij-instroom van studenten met een master in de industriële wetenschappen groot is, werkte de opleiding voor deze studenten een specifieke regeling uit. Als de vooropleiding van deze studenten aanverwant is aan het domein van de werktuigkunde volgen zij een op voorhand vastgelegd masterprogramma van 120 studiepunten. Als de mastervooropleiding niet verwant is aan de master werktuigkunde, dan moet de student een voorbereidingsprogramma volgen met opleidingsonderdelen uit de bachelor met een maximum van 60 studiepunten. Deze programma's worden voorgelegd aan de POC. Deze werkwijze geeft volgens de commissie voldoende vertrouwen dat het vereiste opleidingsniveau kan bereikt worden.

Eveneens waardeert de commissie de inspanning die de opleiding levert om het programma af te stemmen op de zij-instromers. Maar op basis van gesprekken met studenten die tot de zij-instromers behoren, stelt de commissie vast dat deze studenten niet optimaal worden begeleid in de start van hun opleiding en dat ze organisatorische problemen ondervinden door overlappingen in het les- en examenrooster. De commissie raadt de opleiding aan in te zetten op meer gerichte informatievoorzieningen en specifieke studentenbegeleiding voor deze doelgroep.

Algemene conclusie bij onderwerp 2: Programma

Vermits de commissie de facetten van het programma als positief beoordeelt, geeft ze bijgevolg het onderwerp 'programma' voor de opleiding een positieve beoordeling.

ONDERWERP 3 INZET VAN PERSONEEL

Facet 3.1 Kwaliteit personeel

De commissie beoordeelt het facet 'kwaliteit van het personeel' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

Uit de ingekeken cursussen, het lesmateriaal en de publicatielijsten van de docenten heeft de commissie vastgesteld dat de vakinhoudelijke kennis en organisatorische deskundigheid van het onderwijzend personeel goed zijn. Evenwel vraagt de commissie meer aandacht voor de pedagogische en didactische deskundigheid van de docenten. Zo concludeert zij aan de hand van gesprekken dat slechts weinig docenten een docententaining hebben gevolgd of hiertoe interesse tonen. De opleiding moet volgens de commissie daarom inzetten op onderwijkskundige professionalisering door een gedegen scholingsbeleid uit te werken dat wordt ondersteund en gestimuleerd door de ganse opleiding en faculteit. Wel vindt de commissie het positief dat het AAP en de tenure-track docenten recentelijk verplicht werden om aan onderwijkskundige professionalisering deel te nemen. Voor het overige ZAP blijft dit volgens de commissie te vrijblijvend. In het licht hiervan wijst de commissie op het grote aanbod aan facultaire en centrale diensten die onderwijkskundige professionalisering aanbieden. Centraal verzorgt DUO (Dienst Universitair Onderwijs) en de Dienst Studieadvies zowel doelgroepspecifieke vorming als vormingen op maat aan. De faculteit verzorgt jaarlijks een AAP-BAP onderwijkskundige vorming, maar stelt vast dat de deelname van het AAP en BAP zeer laag is. De commissie waardeert het grote aanbod van professionaliseringsmogelijkheden. Echter is de commissie wel van mening dat ook deze centrale en decentrale diensten inspanningen moeten leveren om de sessie ten volle af stemmen op het domein en de behoeften van de betrokken lesgevers, alsook de sessies kwalitatief in te vullen.

De commissie heeft het personeelsbeleid bestudeerd en meent dat het in orde is en voldoende transparantie biedt. Evenwel vraagt de commissie op basis van de gesprekken met docenten om meer systematiek te brengen in

het uitvoeren van de evaluatie- en functioneringsgesprekken. Daarnaast waardeert de commissie de tweejaarlijkse kwaliteitsbevraging bij de studenten die door de KU Leuven wordt georganiseerd. Deze studentenbevraging is volgens de commissie een belangrijke outputmeter om de didactische kwaliteiten van de lesgevers na te gaan. De resultaten van deze evaluaties, evenals het volgen van professionaliseringstrainingen, worden meegenomen in het bevorderingsdossier van de ZAP-leden. Hoewel de commissie dit positief acht, vindt ze deze benadering te reactief en stelt ze tot haar spijt vast dat de impact van onderwijs lager is dan de impact van onderzoek bij bevorderingen of benoemingen.

Facet 3.2 Eisen professionele en academische gerichtheid

De commissie beoordeelt het facet 'eisen professionele en academische gerichtheid' als excellent.

Oordeel visitatiecommissie

Afgaande op de in het zelfevaluatierapport opgenomen lijsten van de onderzoeksactiviteiten van de verschillende onderzoeksgroepen die de programma's ondersteunen, de lijst van gerealiseerde doctoraten en de publicatielijsten van de bij het onderwijs betrokken docenten, beoordeelt de commissie de academische gerichtheid van het docerend personeel als uitmuntend. De opleiding kan rekenen op een staf met een brede waaier aan expertise: de commissie heeft vastgesteld dat de docenten actief zijn binnen alle domeinen van de werktuigkunde en deze brede technische kennis uitstralen op de invulling van het onderwijsprogramma. Ook de internationale gerichtheid van de docenten is een sterkte troef van de opleiding. De commissie stelt vast dat het gevoerde onderzoek van de docenten en assistenten die betrokken zijn bij de opleiding van een internationaal toonaangevend niveau is. Ook vindt de commissie het positief dat de opleiding uitgaande docentmobiliteit promoot door sabbaticals voor onderzoekers te stimuleren en ingaande docentmobiliteit vormgeeft door tal van buitenlandse onderzoekers aan te trekken. Als aanbeveling in het licht van het verbeterperspectief, meent de commissie dat de internationale academische gerichtheid van het programma kan toenemen door het stimuleren van sabbaticals te koppelen aan een (facultair) beleid.

Daarnaast heeft de commissie gemerkt dat de kennis van de beroepspraktijk en de professionele gerichtheid van het onderwijzend personeel zeer groot is. Zo waardeert de commissie ten eerste de betrokkenheid van de docenten bij de oprichting van de spin-off-bedrijven van de KU Leuven,

bedrijven met een uitgesproken internationaal profiel en actief in hoog-technologische sectoren. Bovendien laat de opleiding zich omringen met experts uit de industriewereld, die als gastdocent worden uitgenodigd.

Facet 3.3 Kwantiteit personeel

De commissie beoordeelt het facet 'kwantiteit van het personeel' voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

Het departement Werktuigkunde van de KU Leuven heeft een omvang van 235 VTE, bestaande uit ZAP, ABAP en ATP, die actief bijdragen tot meerdere bachelor- en masterprogramma's. 57 ZAP-leden zijn actief binnen de master werktuigkunde. Zes ATP-leden en twee AAP-leden leveren assistentie bij de begeleiding van projectwerken, oefeningen, practica en masterproeven.

Daarnaast kan de opleiding rekenen op een forse inbreng van 91 Nederlandkundige BAP-leden. Deze onderzoekers, die betaald worden door de derde geldstroom, worden primair ingezet voor het verrichten van onderzoektaken. Toch werd vanuit de faculteit besloten om ook de BAP-leden 10% van hun tijd in te schakelen in het onderwijs. De commissie staat positief tegenover deze interne regeling en meent dat dit een billijke spreiding van de onderwijslast mogelijk maakt. Wel wenst de commissie de opleiding te waarschuwen voor haar afhankelijkheid van de derde geldstroom en bijgevolg van het BAP: indien deze geldstroom in de toekomst vermindert, daalt immers ook het aantal BAP-leden binnen de opleiding. Tot slot wenst de commissie op te merken dat het aandeel van buitenlandse doctorandi in het onderwijsprogramma eerder klein is. Ze meent dan ook dat de opleiding het buitenlands BAP meer kan inzetten in het vervullen van onderwijstaken.

De commissie concludeert dat de opleiding, in verhouding tot de studentenaantallen, over een afdoend aantal onderwijzend personeelsleden beschikt om de uitvoering van het programma en de kwaliteit van de opleiding te waarborgen. Zo blijkt dat het ZAP de nodige ruimte heeft om zijn onderwijs- en onderzoekstaken te combineren met maatschappelijke dienstverlening.

Algemene conclusie bij onderwerp 3: Inzet van personeel

De commissie beoordeelt de facetten als positief. Bijgevolg krijgt de opleiding op onderwerpniveau een positieve beoordeling.

ONDERWERP 4 VOORZIENINGEN

Facet 4.1 Materiële voorzieningen

De commissie beoordeelt het facet 'materiële voorzieningen' als excellent.

Oordeel visitatiecommissie

De opleiding verzorgt haar onderwijs in de gebouwen van het Kasteelpark Arenberg te Heverlee. De commissie bezocht tijdens het visitatiebezoek de faciliteiten waarvan de opleiding kan gebruik maken.

In deze gebouwen van het Kasteelpark Arenberg beschikt het departement Werktuigkunde over vijf auditoria en twee seminarielokalen. De lokalen zijn uitgerust met moderne audiovisuele hulpmiddelen zoals computers, beamers en interactieve digitale borden. De opleiding voorziet drie computerklassen die vrij toegankelijk zijn. Wel gaven de studenten de commissie te kennen dat tijdens sommige piekmomenten – vooral als de deadlines van de masterproef naderen – de computerlokalen druk bezocht worden en de capaciteit te klein is. De commissie vindt het evenwel positief dat de opleiding zich hiervan bewust is en tracht de overbezetting tegen te gaan door de geavanceerde computerlicenties eenvoudiger ter beschikking te stellen van de studenten, zodat zij vanop de eigen computer/laptop kunnen werken aan de masterproef. Verder oordeelt de commissie dat de auditoria, seminarielokalen en computerklassen in prima staat zijn.

De studenten maken voor verschillende opleidingsonderdelen en de masterproef gebruik van de campusbibliotheek van Arenberg. In de bibliotheek bevindt zich een ruime verzameling van boeken en tijdschriften in het domein van de werktuigkunde. De commissie vindt het positief dat de meeste wetenschappelijke literatuur eveneens bereikbaar is via elektronische databanken.

Eveneens bezocht de commissie de laboratoria en praktijklokalen van het departement Werktuigkunde. De opleiding beschikt zowel over didactische laboratoriaopstellingen, als over geavanceerde onderzoeksapparatuur. De opleiding kan gebruik maken van geavanceerde meettoestellen, up-to-date werktuigmachines zoals numerisch gecontroleerde freesbanken, draibanken en plooiemachines, met inbegrip van micro-fabricatie en onconventionele toestellen voor 3D-vormgeving. De commissie stelde vast dat deze laboratoria en onderzoeksapparatuur van een uitzonderlijk internationaal niveau zijn en dat de studenten hiermee ook effectief in

aanraking komen tijdens de (werk)colleges en de masterproef. Dit vindt de commissie bijzonder positief.

Facet 4.2 Studiebegeleiding

De commissie beoordeelt het facet 'studiebegeleiding' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De instromende studenten in de opleiding worden reeds tijdens de bachelor ingenieurswetenschappen begeleid in het maken van hun studiekeuze. Na drie semesters van de bachelor moeten de studenten een hoofd- en nevenrichting kiezen, en deze is ook richtinggevend voor de latere master keuze. Een tweede keuzemoment heeft plaats na het afronden van de bachelor, wanneer de student een masteropleiding dient te kiezen. De studenten met wie de commissie sprak gaven aan hierover voldoende informatie te hebben gekregen en vertelden dat de instroombegeleiding van bachelor naar master op een adequate manier verloopt. De instroombegeleiding voor de zij-instromers is daarentegen veel minder op orde (zie ook 2.9).

Voor vakinhoudelijke begeleiding gaan de studenten te rade bij de docenten of assistenten. Over het algemeen meent de commissie dat deze begeleiding vlot verloopt al vraagt zij bijkomende aandacht voor de informatievoorzieningen rond het deelnemen aan een internationale uitwisseling (zie 2.1), het aanvangen van een stage (zie 2.2) en het selecteren van keuzeopleidingsonderdelen (zie 2.3). Op basis van de gesprekken is de commissie van mening dat de opleiding rond deze topics een te reactieve houding aanneemt. Evenwel stelt ze dat de studenten alle informatie bemachtigen, zolang ze zelf initiatief nemen. De commissie acht dit voldoende, maar ziet zeker mogelijkheden dit te verbeteren.

Tijdens de opleiding kunnen de studenten een beroep doen op verschillende studie- en studentenbegeleidende diensten wat betreft vakinhoudelijke begeleiding, leerprocesbegeleiding, studietrajectadvies en eerste lijnshulp bij studiegerelateerde en psychosociale problemen. De commissie waardeert de aanwezigheid van deze diensten. De opleiding voorziet eveneens twee ombudspersonen. Uit de gesprekken met de studenten stelt de commissie vast dat de ombuds amper gekend is. Wel geven de studenten aan te weten waar ze moeten zoeken, indien ze de ombuds wensen te contacteren.

Algemene conclusie bij onderwerp 4: Voorzieningen

Vermits de commissie de facetten ‘materiële voorzieningen’ en ‘studiebegeleiding’ als positief beoordeelt, krijgt het onderwerp ‘voorzieningen’ derhalve een positieve beoordeling.

ONDERWERP 5 INTERNE KWALITEITZORG

Beschrijving van de interne kwaliteitszorg

De KU Leuven heeft een algemeen kader gecreëerd voor de kwaliteitszorg van het onderwijs dat zij aanbiedt. Binnen dit algemene kader nemen elke faculteit en daarbinnen de Permanente Onderwijs Commissies (POC's) op het niveau van de individuele opleidingen hun verantwoordelijkheid. Op centraal niveau wordt de zorg voor kwaliteit van het onderwijs binnen de KU Leuven in handen genomen door de Academische Raad die het volledige initiatief-, beslissings- en controlerecht heeft met betrekking tot het beleid op het vlak van het onderwijs. De Onderwijsraad (OWR), hierin bijgestaan door werkgroepen, verleent adviezen aan de Academische Raad over onderwijsaangelegenheden en moedigt initiatieven aan om de kwaliteit van het onderwijs aan de KU Leuven te bevorderen. De Faculteitsraad ten slotte legt de beleidsopties van de faculteit met betrekking tot (o.a.) onderwijs vast en legt ze ter goedkeuring voor aan de algemene bestuursorganen of de Groepsraad. Op het niveau van de opleiding is de Permanente Onderwijscommissie (POC) de belangrijkste actor in de kwaliteitszorg. Iedere opleiding heeft een verantwoordelijke POC, geleid door een programmadirecteur en bestaande uit docenten, assistenten en studenten. De kwaliteitscyclus ten aanzien van een opleiding doorloopt vier fasen: definiëring van onderwijsvisie, implementatie van het onderwijs, evaluatie van het onderwijs en opvolging.

Facet 5.1 Evaluatie resultaten

De commissie beoordeelt het facet ‘evaluatie van de resultaten’ als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie is positief over het bestaande systeem en concludeert dat alle formele systemen om de opleiding periodiek te evalueren aanwezig zijn. Zo hanteert de KU Leuven sinds 2006 het systeem van evaluatie voor afzonderlijke opleidingsonderdelen. Studenten beantwoorden via elektronische weg een gesloten vragenlijst, waarin onder andere gepeild wordt naar de manier van lesgeven van de docent, de kwaliteit van het cursus-

materiaal en de bestede studietijd. Op die manier worden alle opleidingsonderdelen minstens om de twee jaar geëvalueerd. In eerste instantie worden deze resultaten voorgelegd aan de betrokken docent, daarna aan de programmadirecteur, die de resultaten bespreekt in de POC-subcommissie. Een eindrapport wordt opgenomen in het personeelsdossier van de docent. De commissie vindt het positief dat de opleiding gebruik maakt van deze centrale diensten. Wel meent ze dat er meer aandacht moet geschonken worden aan de responsgraad van de bevestigingen, die in sommige gevallen eerder aan de lage kant is. Daarnaast stelt de commissie tevreden vast dat VTK (Vlaams Technische Kring), de studentenkring van de faculteit ingenieurswetenschappen, eigen evaluaties organiseert. De bevindingen van deze evaluaties worden door studentenvertegenwoordigers geagendeerd in de POC.

Hoewel de commissie positief staat tegenover het bestaande systeem beveelt ze de opleiding aan om zelf meer initiatief te tonen en minder te steunen op de centraal aangeleverde instrumenten en de bevestiging georganiseerd door de studenten. Ook meent de commissie dat de opleiding de resultaten uit de bevestigingen moet communiceren naar de verschillende betrokkenen binnen de opleiding.

Facet 5.2 Maatregelen tot verbetering

De commissie beoordeelt de maatregelen ter verbetering als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De resultaten van de verschillende evaluaties worden op de agenda van de Permanente Onderwijscommissie (POC) gebracht en aldaar besproken.

De visitatiecommissie is blij vast te stellen dat de opleiding een aantal verbetermaatregelen heeft doorgevoerd. Zo is de opleiding aan de slag gegaan met de toepassing van de ACQA-methode, werd het aanbod opleidingsonderdelen gerationaliseerd en werd nagedacht over de implementatie van een Engelstalig masterprogramma. Daarnaast was ook de komst van de nieuwe faculteit industriële wetenschappen aan de KU Leuven een hot-topic binnen de POC. Ten slotte stuurt de opleiding actief aan op de verplichte deelname aan sessies rond onderwijskundige professionalisering, indien docenten een negatieve onderwijsevaluatie krijgen. De commissie verwacht op dit laatste punt een meer proactieve aanpak.

Wat betreft de opvolging van de aanbevelingen van de vorige visitatie is de visitatiecommissie gematigd positief. Het is duidelijk dat de opleiding enkele aanbevelingen heeft opgevolgd en uitgewerkt in het programma. Zo is er in het programma meer aandacht gekomen voor niet technisch-wetenschappelijke opleidingsonderdelen en in het bijzonder voor communicatievaardigheden. Daarnaast heeft de opleiding inspanningen geleverd om de examenvormen te differentiëren en meer gebruik te maken van internationale wetenschappelijke literatuur. De commissie stelt echter ook vast dat op enkele domeinen er nog maar weinig actie is ondernomen. Zo meent de commissie dat de opleiding het beleid rond de stage dient te verhelderen, moet overgaan tot het voeren van studietijdmetingen en alle docenten moet verplichten zich onderwijskundig te professionaliseren.

Over het algemeen meent de commissie dat de opleiding reactief te werk gaat in haar beleid rond kwaliteitszorg. Ze stelt vast dat de doorgevoerde verbetermaatregelen te weinig steunen op gefundeerde streefdoelen, maar eerder een uiting zijn van genomen ad-hoc-maatregelen. Ter aanbeveling raadt de commissie de opleiding aan om de resultaten van de bevragingen te koppelen aan een beleid, gebaseerd op kwantificeerbare doelstellingen. Zo kan een lijst met prioriteiten worden vastgelegd in concrete actieplannen met streefdoelen, deadlines en verantwoordelijken.

De commissie is tevreden over de kwaliteit van het ZER, al meent ze dat het ZER te uitgebreid in omvang was. De commissie was tevreden over de openheid tijdens de gesprekken.

Facet 5.3 Betrekken van medewerkers, studenten, alumni en beroepenveld

De commissie beoordeelt het facet 'betrokkenheid van medewerkers, studenten, alumni en beroepenveld' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De draaischijf van het overleg binnen de opleiding is de Permanente Onderwijscommissie (POC). In deze commissie, voorgezeten door de programmadirecteur, zetelen afgevaardigden van het ZAP, het A/BAP en de studenten. Ook waarnemers uit de andere departementen worden uitgenodigd voor de POC-vergadering. Binnen de POC wordt steeds gestreefd naar consensus. De commissie is positief over de samenstelling van de POC en heeft vastgesteld dat de studenten voldoende inspraak hebben in het programma en betrokken worden bij de interne kwaliteitszorg. Zo gaven de studenten tijdens de gesprekken met de commissie aan het ZER te

hebben gelezen en zich gehoord te voelen binnen de POC. Bovendien vindt de commissie de inspanningen die de studentenkring VTK onderneemt - zoals het organiseren van eigen onderwijsbeoordelingen - vermeldenswaardig.

Het werkveld wordt voornamelijk betrokken door de vele informele contacten die de docenten onderhouden. Eveneens komen afgevaardigden van het werkveld samen in de facultaire senaat. De commissie vindt dit zeer positief, maar raadt de opleiding aan om na te denken over de implementatie van een adviesraad op het niveau van het programma of het departement.

De alumni worden weinig betrokken bij de interne kwaliteitszorg van de opleiding. De commissie betreurt dit en meent dat de opleiding hier dringend structureel werk van moet maken.

Algemene conclusie bij onderwerp 5: Interne kwaliteitszorg

Vermits de commissie de facetten 'evaluatie van de resultaten', 'maatregelen tot verbetering' en 'betrokkenheid van medewerkers, studenten, alumni en beroepenveld' als positief beoordeelt, krijgt het onderwerp 'interne kwaliteitszorg' bijgevolg ook een positieve beoordeling.

ONDERWERP 6 RESULTATEN

Facet 6.1 Gerealiseerd niveau

De commissie beoordeelt het facet 'gerealiseerd niveau' als goed.

Oordeel visitatiecommissie

Op basis van het cursusmateriaal, de masterproeven en examenvragen die de commissie heeft kunnen inzien, en de gesprekken met de alumni, meent ze dat de opleiding van een hoog niveau is en dat de doelstellingen in ruime mate worden gerealiseerd.

De alumni met wie de commissie sprak waren zeer tevreden over de opleiding. Zo waren ze zeer positief over de brede profielen van ingenieurs die de opleiding aflevert die onmiddellijk inzetbaar zijn in verschillende domeinen van het werkveld. Vooral de doelstelling 'om een breed analytisch, synthetisch en probleemoplossend denkvermogen te ontwikkelen en de kennis te integreren in technische problemen' werd volgens de alumni

ruimschoots bereikt. De alumni gaven dan ook aan dat de overstap van de opleiding naar het werkveld vlot verliep en dat ze makkelijk werk vonden. Het merendeel van de afgestudeerden gaat aan de slag als ontwerp- of projectingenieur in de sectoren van de machinebouw, automobielenindustrie, mechatronica, luchtvaart en zeevaart en baggerwerken.

Een aantal alumni vertelde de commissie dat niet-technische aspecten in de opleiding te weinig aan bod komen. Zo vragen zij meer aandacht rond enerzijds management en ondernemerschap en anderzijds rond communicatie met niet-technische opgeleide gesprekspartners. De commissie zelf meent ook dat deze aspecten, hoewel ze aan bod komen in het programma, meer aandacht zouden mogen krijgen, zolang de inhoud van deze onderwerpen degelijk zijn afgestemd op de inhoud van een werktuigkundig ingenieursopleiding.

Als aandachtspunt in het verbeterperspectief formuleert de commissie de beperkte realisaties op het vlak van internationalisering van het onderwijs. Zo hebben in academiejaar 2010–2011 slechts 7 studenten een internationale ervaring in het kader van een Erasmusuitwisseling opgedaan. Ook trekt de opleiding relatief weinig buitenlandse studenten aan, wat te wijten is aan het feit dat de meeste opleidingsonderdelen gedoceerd worden in het Nederlands. De opleiding gaf aan graag over te gaan tot het implementeren van meer Engelstalige opleidingsonderdelen, maar dat het decreet dit niet toelaat.

Facet 6.2 Onderwijsrendement

De commissie beoordeelt het facet 'onderwijsrendement' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

In 2010–2011 waren 186 studenten ingeschreven in de master of science ingenieurswetenschappen: werktuigkunde, waarvan 100 in de eerste master en 86 in de tweede master. 139 studenten slaagden dat jaar voor alle opgenomen studiepunten. 11 studenten stakten dat jaar de opleiding, waarvan 7 uit de eerste master en 4 uit de tweede master. 96% van de studenten voltooide de opleiding binnen de nominale studieduur van 2 jaar. De nultolerantie voor masteropleidingsonderdelen leidde er toe dat de studenten meer credits behalen.

De commissie stelt vast dat in de eerste fase van de master 62% van de studenten slagen voor alle opgenomen credits, terwijl in de tweede fase van

de master het slaagcijfer op 90% ligt. De commissie meent dat dergelijke percentages op orde zijn in vergelijking met andere ingenieursopleidingen.

Algemene conclusie bij onderwerp 6: Resultaten

Vermits de commissie de facetten 'gerealiseerd niveau' en 'onderwijsrendement' voor de opleiding positief beoordeelt, krijgt het onderwerp 'resultaten' derhalve een positieve beoordeling.

INTEGRAAL OORDEEL VAN DE COMMISSIE

De commissie is van mening dat er binnen de master of science in de ingenieurswetenschappen: werktuigkunde voldoende generieke kwaliteitswaarborgen aanwezig zijn en heeft aldus een positief eindoordeel over de opleiding.

SAMENVATTING VAN DE AANBEVELINGEN VAN DE COMMISSIE IN HET KADER VAN HET VERBETERPERSPECTIEF

Doelstellingen

- Geef het AQCA-kader een meer bewuste plaats in de onderwijspraktijk.
- Neem streefdoelen op met betrekking tot internationale mobiliteit en heb aandacht voor het ontmantelen en recyclen van systemen, werktuigen en materialen.

Programma

- Bouw het aandeel Engelstalige opleidingsonderdelen in het programma uit.
- Vermeerder het expliciete aandeel van onderzoeksliteratuur.
- Stimuleer studenten om een stage aan te vatten en zorg voor goede informatie en begeleiding tijdens de stage.
- Zorg dat de samenhang tussen het verplichte deel van het programma en de keuzeopleidingsonderdelen aan de maat is.
- Organiseer een studietijdmeting.
- Lever een inspanning om de kwaliteit van het studiemateriaal te verbeteren en gebruik meer activerende werkvormen. Gebruik ook Toledo op een meer actieve manier.
- Heb aandacht voor systematische (tussentijdse) feedback.
- Verhoog de begeleiding voor studenten die de masterproef schrijven in samenwerking met de bedrijfswereid.
- Heb aandacht voor de instroom vanuit Industriële Wetenschappen.

Inzet van personeel

- Toon aandacht voor de onderwijskundige professionalisering van het personeel en verhoog de internationale gerichtheid van het personeel door sabbaticals te stimuleren.

Voorzieningen

- Systematiseer de begeleiding van de studenten, met specifieke aandacht voor de zij-instromers.
- Verhoog de bekendheid van de ombuds.

Interne kwaliteitszorg

- Vat de kwaliteitszorg aan op een proactieve manier en wees waakzaam over de responsgraad van de bevestigingen.
- Betrek het werkveld en de alumni op een meer formele manier.

Resultaten

- Toon meer aandacht voor niet technische-aspecten in de opleiding.
- Versterk de realisaties met betrekking tot internationale mobiliteit.

KATHOLIEKE UNIVERSITEIT LEUVEN

Master in de Ingenieurswetenschappen: Energie

Master of Science in Engineering: Energy

WOORD VOORAF

Dit rapport behandelt de opleidingen Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Energie en de Master of Science in Engineering: Energy aan de KU Leuven. De visitatiecommissie bezocht deze opleidingen op 24 tot 27 april 2012. Conform haar opdracht geeft de visitatiecommissie in dit rapport een oordeel over de zes onderwerpen uit het accreditatiekader en een integraal oordeel over de opleidingen waarop de NVAO zich zal baseren bij de accreditatie. Anderzijds heeft de visitatiecommissie in het rapport, met het oog op de verbeterfunctie van kwaliteitszorg, punten aangegeven die volgens haar kunnen worden geoptimaliseerd en doet zij daarbij aanbevelingen om te komen tot kwaliteitsverbetering.

De beoordeling van de onderwerpen is, conform de vereisten, gebeurd aan de hand van de facetten en bijbehorende beoordelingscriteria uit het VLIR/VLHORA beoordelingskader dat is afgestemd op de accreditatievereisten. De commissie heeft zich bij haar oordelen gebaseerd op de in het zelfevaluatie-rapport ter beschikking gestelde informatie. Deze informatie werd tijdens het bezoek aan de opleidingen aangevuld door gesprekken met het faculteitsbestuur, de opleidingsverantwoordelijken, de lesgevers, het ondersteunend academisch, administratief en technisch personeel, de studenten en alumni en de verantwoordelijken voor interne kwaliteitszorg, internationalisering en studiebegeleiding. Er is door de commissie een bezoek gebracht aan faciliteiten, zoals de leslokalen, de computerinfrastructuur.

tuur, de laboratoria en de bibliotheek. Ten slotte zijn ook het studiemateriaal, de masterproeven en de examenvragen ingekeken.

Per facet geeft de commissie aan of de opleidingen hierop onvoldoende, voldoende, goed of excellent scoort. De beoordeling 'onvoldoende' wijst er op dat het facet beneden de gestelde verwachting ligt en dat beleidsaandacht op dit punt nodig is. De beoordeling 'voldoende' houdt in dat het facet beantwoordt aan de basisstandaard of basisnorm voor dit facet. De beoordeling 'goed' houdt in dat het niveau van het facet uitstijgt boven de basiskwaliteit. De beoordeling 'excellent' houdt in dat voor het facet een niveau wordt gerealiseerd waardoor de beoordeelde opleiding zowel in Vlaanderen en in België als internationaal als een voorbeeld van goede praktijk kan functioneren. De commissie heeft daarbij inzichtelijk gemaakt hoe zij, rekening houdend met de bijbehorende criteria, tot een beoordeling per facet is gekomen, zodat duidelijk is waarop de beoordeling is gegrond. De oordelen zijn zo goed mogelijk onderbouwd met feiten en analyses en zijn mede gebaseerd op een vergelijking met internationaal gehanteerde normen in het betreffende domein. Op basis van de beoordelingen per facet geeft de commissie vervolgens een samenvattend oordeel op het niveau van de onderwerpen. Een positieve (+) onderwerpscore houdt in dat voldaan is aan de minimumeisen voor basiskwaliteit. Een negatieve (-) onderwerpscore houdt in dat niet aan de minimumeisen voor basiskwaliteit voldaan is. Ten slotte geeft de visitatiecommissie aan het eind van het rapport een eindoordeel over de basiskwaliteit van de opleidingen. De oordelen hebben betrekking op de opleidingen met alle daaronder ressorterende opties, tenzij anders vermeld.

De aanbevelingen om waar mogelijk te komen tot kwaliteitsverbetering, zijn opgenomen bij de respectieve facetten. Aan het eind van het rapport is ten behoeve van de opleiding een overzicht opgenomen van verbeteringsuggesties.

INLEIDING

Dit visitatierapport heeft betrekking op de opleiding 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Energie' (verder aangegeven als de masteropleiding Energie) en de Engelstalige taalvariant 'Master of Science in Engineering: Energy' (verder aangegeven als de masteropleiding Energy). Deze opleidingen zijn recentelijk opgestart (academiejaar 2006–2007) en differentiëren zich ten opzichte van de optie Thermotechnische Wetenschappen binnen de 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Werktuigkunde', die zich specifiek richt op de werktuigkundige benadering

van thermische energieconversie. De master Energie en de Engelstalige variant, behandelen alle aspecten van het globale energiesysteem.

Binnen de Groep Wetenschap en Technologie zijn er vier faculteiten: de Faculteit Wetenschappen, de Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen en de Faculteit Ingenieurswetenschappen en de Geassocieerde Faculteit Industriële en Biowetenschappen. De opleiding 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Energie' en de Engelstalige variant vallen onder de bevoegdheid van de Faculteit Ingenieurswetenschappen, waarbij afdelingen van twee departementen betrokken zijn (departement Werktuigkunde: afdeling TME; departement Elektrotechniek/ESAT: afdeling ELECTA).

ONDERWERP 1 DOELSTELLINGEN

Beschrijving van de doelstellingen

De opleidingen 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Energie' en 'Master of Science in Engineering: Energy' hebben de volgende doelstellingen voor ogen:

a) De rol van de academisch gevormde ingenieur is het creatief en innovatief toepassen van de wetenschap teneinde voor de maatschappij nuttige producten en/of diensten te ontwerpen en te produceren of over die activiteiten de leiding waar te nemen. Daarbij dient hij rekening te houden met de maatschappelijke, economische en energetisch-ecologische randvoorwaarden. Specifiek voor energiesystemen is dat het hier kan gaan om componentachtige elementen (bijv. windturbines) maar ook om grote systemen (integratie van windenergie in het ganse elektriciteitssysteem). Hij moet, op grond van actieve kennis van fundamentele wetmatigheden van de basiswetenschappen, in staat zijn:

- i. De grenzen van de techniek te verkennen en waar mogelijk te verleggen
- ii. Nieuwe technische oplossingen te bedenken
- iii. Technische oplossingen te integreren in grote systemen
- iv. Ze in de praktijk om te zetten

b) Gezien de complexiteit en globaliteit van de moderne energietechnologie en haar maatschappelijke context waarvan de impact voor het dagelijkse leven van iedereen en het industriële weefsel niet kan overschat worden, kan dit meestal alleen door interdisciplinaire en interprofessionele samenwerking. Daarvoor dient hij te beschikken over de nodige sociale en communicatieve vaardigheden.

c) Ontwerpen en produceren veronderstellen in de eerste plaats de vaardigheid tot het oplossen van multidisciplinaire problemen met een open einde waarvan de oplossingsruimte zeer groot is en de optimale oplossing verre van uniek is. Voor de ingenieurs in de energietechnieken heeft produceren een meerdimensionele insteek. Produceren kan gaan over het maken van componenten (transformatoren, motoren, zonnecellen, brandstofcellen, ...) en systemen (netten, stoominstallaties, gebouwenverwarming/-koeling). Maar produceren is ook het transformeren van energie in al haar vormen (raffinage, elektriciteitscentrales) en niet te vergeten het “produceren” van energiediensten, zoals transport, en verlichting. Synthetiserend, heuristisch denken is hierbij belangrijk.

d) De halfwaardetijd van technologische feitenkennis is zeer kort. Toch is een stevige kennis van bestaande techniek essentieel, gezien de vaak zeer lange levensduur van installaties (meer dan 50 jaar is geen uitzondering). Daarom moet de ingenieur in de energietechnieken nieuwe systemen kunnen inschakelen enerzijds op zich maar ook in samenwerking met bestaande elementen. De student moet gewapend worden om deze dynamiek aan te kunnen, d.m.v. (begeleide) zelfstudie.

De algemene opleidingsdoelstellingen werden aan de hand van het ACQA-model vertaald in een lijst met concrete, operationele eindtermen:

1) Kundig in een of meer wetenschappelijke disciplines

- De afgestudeerde heeft een actieve kennis van basisaspecten en -methoden van de energieconversie en rationeel energiegebruik in de volgende domeinen:
 - Elektrische energie (opwekking vanuit verschillende primaire energiebronnen, transmissie en distributie, sturing en regeling, efficiënt gebruik)
 - Thermo-mechanische energie (gebruik van primaire bronnen, omzetting naar andere vectoren, verbranding, motoren en turbines)
 - Economische en regulatoire aspecten van energie (markten, regelgeving, organisatie in de Europese context.)
- Hij gaat actief op zoek naar structuur, samenhang en integratie tussen de relevante vakgebieden.
- Op basis van deze kennis / de integratie kan de afgestudeerde deelnemen aan state-of-the-art ontwerp-, beheers- en productie-activiteiten van energie-omzetters en -systemen in hun economische, regulatoire en ecologische context.
- De afgestudeerde bezit de vaardigheid en de houding deze kennis zelfstandig en op creatieve en efficiënte wijze toe te passen, uit te

breiden en te formaliseren in de context van meer geavanceerde ideeën of toepassingen in elk van deze 3 domeinen.

2) Bekwaam in onderzoek

- De afgestudeerde is in staat om slecht gestructureerde onderzoeksproblemen (van meer complexe aard) te herformuleren. Hij betreft daarbij ook de systeemgrenzen. Hij kan deze nieuwe interpretatie verdedigen tegenover collega's binnen zijn organisatie met een andere basisopleiding en in steek en de betrokken externe stakeholders.
- e afgestudeerde is in staat het juiste abstractieniveau te kiezen op component-, apparaat- en systeemniveau, gegeven de procesfase van het onderzoeksprobleem.
- De afgestudeerde is in staat en heeft de houding om waar nodig bij het eigen onderzoek aangaande energiesystemen andere disciplines te betrekken en naar waarde te schatten.

3) Bekwaam in ontwerpen

- De afgestudeerde bezit creativiteit en synthetische vaardigheden ten aanzien van ontwerpproblemen, met het oog op het formuleren ervan en het inpassen in een ontwerpplan, en uiteindelijk het zoeken, formuleren van oplossingen van problemen. Het gaat hier zowel om het ontwerpen van componenten als systemen, maar daarenboven ook over energiestructuren zoals marktwerking.
- De afgestudeerde kan omgaan met veranderlijkheid van het ontwerpproces door externe omstandigheden, zoals maatschappelijke tendensen of politieke beslissingen, of voortschrijdend inzicht. Hij kan dit proces op basis daarvan bijsturen.
- De afgestudeerde houdt rekening bij ontwerpkeuze met sociale, economische en energetisch-ecologische context.

4) Wetenschappelijke benadering

- De afgestudeerde kan bestaande theorieën, modellen of interpretaties in het energiedomein aan een kritische beschouwing onderwerpen.
- De afgestudeerde kan modellen en experimentele technieken gebruiken, ontwikkelen en valideren en kan gefundeerd kiezen tussen modelleer- en meetmethodes.
- De afgestudeerde heeft de vaardigheden en kent de technieken om zich een leven lang verder te kunnen bekwamen in zijn technisch vakgebied. Hij kent de informatiebronnen, weet zij naar waarde te schatten en toe te passen in nieuwe omstandigheden. Hij heeft eveneens de vaardigheden om zich verder te ontwikkelen in niet-technische elementen van

het vakgebied energie, zoals economische, milieutechnische en regulatoire aspecten.

5) Intellectuele basisvaardigheden

- De afgestudeerde kan een wetenschappelijk onderbouwd standpunt innemen ten aanzien van een betoog in het vakgebied van de energie en kan dit kritisch op waarde schatten, rekening houdend met de maatschappelijke context (economisch en milieutechnisch).
- De afgestudeerde kan redeneerwijzen in het vakgebied toepassen (bijvoorbeeld interacties tussen onderdelen van het elektriciteitssysteem als basis voor stabiliteit, exergie- en pinchanalyse in de thermodynamica, marktwerking en integratie van hernieuwbare energiebronnen) en is in staat drogredenen te herkennen en te weerleggen.
- Hij kan adequate vragen stellen en heeft een kritisch-constructieve houding bij het analyseren van complexe (real life) problemen (inclusief maatschappelijke context) en is in staat creatieve oplossingen te formuleren.

6) Bekwaam in samenwerken en communiceren

- De afgestudeerde kan op een gestructureerde manier zijn voorstellen vertalen naar andere (ook niet-technische) personen en dit zowel mondeling als schriftelijk. Deze vertaalslag naar niet-technisch geschoolde collega's is veel meer relevant hier dan in andere gebieden gezien de enorme sociaal-economische impact van het vakgebied.
- Hij kan op een professionele manier in een groep functioneren (teamwerk): hij kan de hem gedelegeerde taken op een efficiënte manier en met verantwoordelijkheidszin uitvoeren en heeft ook de nodige capaciteiten om op stimulerende wijze een groep te leiden. De groep is hier vrijwel altijd samengesteld uit technici en niet-technici zoals bijvoorbeeld bij het ontwerp van een hoogspanningslijn of een pijpleiding.
- De afgestudeerde kan projectmatig werken: bezit pragmatisme en verantwoordelijkheidsbesef; kan omgaan met beperkte bronnen; kan omgaan met risico's; kan compromissen sluiten. Typisch voor de projecten is het brede scala van hun omvang: van de ontwikkeling van een thermisch of fotovoltaïsch zonnepaneel tot en met het Europees elektriciteits- en gasnet.

7) Hou rekening met de temporele en maatschappelijke context

- De afgestudeerde houdt rekening met een veranderende maatschappelijke context bij het analyseren en oplossen van complexe energieproblemen.
- De afgestudeerde is in staat de consequenties van wetenschappelijk

denken en handelen op milieu en duurzame ontwikkeling te analyseren en integreert deze consequenties in het wetenschappelijk werk. Reeds van bij het ontwerp dient hij immers rekening te houden met de mogelijk zeer grote impact zowel in de tijd als geografisch, van zijn keuzes voor de maatschappij.

- De afgestudeerde kan de waarde van beleidsbeslissingen correct inschatten. Hij kan zijn kennis inzetten en overdragen aan beleidsmakers. Deze zeer directe interactie tussen beleid en ingenieurswerk in het vakgebied vormt zonder meer een heel specifieke uitdaging die reeds in de opleiding dient opgenomen te worden.

Facet 1.1 Niveau en oriëntatie

De commissie beoordeelt het facet 'niveau en oriëntatie' als voldoende, zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy.

Oordeel visitatiecommissie

Voortbouwend op de basisvorming willen de masteropleiding en de Engelstalige variant een gespecialiseerde vorming bieden in de verschillende aspecten van de energie en haar toepassingen. De gerichtheid van de doelstellingen in relatie tot het niveau is volgens de commissie in orde. De commissie heeft vastgesteld dat aan de Faculteit Ingenieurswetenschappen de ACQA-criteria gehanteerd worden voor de operationele uitwerking van de doelstellingen. Deze ACQA-criteria worden erkend als een operationalisering van de meer globale Dublin-descriptoren voor academische ingenieursopleidingen. In die zin acht de commissie ook de overeenkomst met de bepalingen in het Structuurdecreet gegarandeerd. De commissie meent dat het beheersen van algemene (wetenschappelijke) competenties op een gevorderd niveau op toereikende wijze vervat zit in de doelstellingen, zowel voor de Nederlandstalige als voor de Engelstalige variant. Wat betreft het bijbrengen van wetenschappelijk-disciplinaire kennis en inzicht in de nieuwste ontwikkelingen, ziet de commissie geen problemen.

Wel vraagt de commissie de nodige aandacht voor competentiegericht leren in de doelstellingen, waarbij er een grotere mate van integratie geambieerd wordt van theorie en praktijk, met inbegrip van kennis, vaardigheden en attitudes. De commissie is van mening dat dit wel aanwezig is in de doelstellingen, maar dat dit duidelijker geformuleerd dient te worden. De commissie heeft ook vastgesteld dat een oriëntatie op onderzoek, ondanks het feit dat dit duidelijk beoogd wordt door de individuele docenten, in de formulering van de doelstellingen verdere explicitering verdient.

Wat de transparantie van de doelstellingen betreft, ziet de commissie geen problemen. De studenten geven aan vertrouwd te zijn met de doelstellingen. Ten slotte stelt de commissie vast dat de internationale dimensie in voldoende mate tot uiting komt in de doelstellingen. Wel meent de commissie dat de opleidingen in de doelstellingen expliciete streefdoelen dienen op te nemen rond internationale mobiliteit.

Facet 1.2 Domeinspecifieke doelstellingen

De commissie beoordeelt de domeinspecifieke eisen als voldoende, zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie meent dat de afstemming van de doelstellingen op de eisen, die worden gesteld door (buitenlandse) vakgenoten en de wensen en behoeften van het beoogde beroepenveld, in orde is, zowel voor de Nederlandstalige als voor de Engelstalige variant. Ook wat betreft de afstemming van de eindkwalificaties op de (internationale) wetenschappelijke discipline, is de commissie tevreden. Wat de Vlaamse situatie betreft, ziet de commissie, met een klemtoon op elektriciteit, een zeer mooie afstemming op de behoeften van de arbeidsmarkt. Naar de toekomst toe meent de commissie dat er vanuit Europees perspectief nog meer beoogd mag worden. In deze context halen de opleidingsverantwoordelijken aan dat de Europese inbedding gegarandeerd is door het feit dat het KU Leuven Energie-instituut binnen de EIT KIC InnoEnergy is opgenomen, een consortium van toponderzoek en -onderwijs. Dit geeft de opleidingen alvast een interessant Europees accent. De commissie moedigt de opleidingsverantwoordelijken aan om verder te gaan op deze ingeslagen weg.

Verder leert de commissie dat de opleidingsverantwoordelijken ook in deze context aan de slag zijn gegaan met de ACQA-criteria, in de vorm van het definiëren van profielen, uitgaande van de vraag welk type ingenieurs men wil afleveren en welke competenties daarbij cruciaal zijn. Hierbij wordt uitgegaan van 7 competentiegebieden (kundig in een of meer wetenschappelijke disciplines, bekwaam in onderzoek, bekwaam in ontwerpen, wetenschappelijke benadering, intellectuele basisvaardigheden, bekwaam in samenwerken en communiceren, temporele en maatschappelijke context). De commissie stelt vast dat het gebruik van deze methodiek nog in haar beginschoenen staat, maar wenst toch al haar waardering uit te drukken. De commissie meent dat dit de opleidingen in de toekomst in staat moet stellen om een meer dan adequate vertaling van generieke doelstellingen naar het vakgebied te bereiken.

De commissie heeft in de domeinspecifieke dimensie van de doelstellingen een grote mate van overeenstemming vastgesteld met het door haar geformuleerde referentiekader. In het kader van het verbeterperspectief vraagt de commissie, zowel voor de Nederlandstalige als voor de Engels-talige variant, echter aandacht voor het einde van de levenscyclus, een aspect waarop de commissie in haar referentiekader meer nadruk gelegd heeft. De commissie merkt op dat de opleidingen het ontmantelen en het recyclen van systemen, werktuigen en materialen minder expliciet in de doelstellingen hebben opgenomen. Wel heeft de commissie vastgesteld dat deze doelstelling impliciet wordt gedragen door de opleidings-verantwoordelijken en de docenten. Gezien de maatschappelijke veranderingen en het toenemende belang van milieuaspecten en duurzaamheid, vraagt de commissie om het ontmantelen en het recyclen van systemen, werktuigen en materialen expliciet op te nemen in de doelstellingen.

Algemene conclusie bij onderwerp 1: doelstellingen van de opleiding

Vermits de commissie de facetten 'niveau en oriëntatie' en 'domeinspecifieke eisen', zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy, als positief beoordeelt, geeft ze derhalve het onderwerp 'doelstellingen' voor de opleidingen een positieve beoordeling.

ONDERWERP 2 PROGRAMMA

Beschrijving van de programma's

Het modeltraject voor de 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Energie' bestaat uit een gemeenschappelijk deel (60 sp kernopleiding) voor alle studenten.

Master in de Ingenieurswetenschappen: Energie

Kernopleiding

- Elektrische Energie
 - Basiselementen elektriciteitsnetten
 - Vermogenelektronica
 - Elektrische aandrijvingen; aanvullingen elektrische machines miv implementatie-aspecten
 - Kortsluitberekeningen, Power Quality en elektromagnetische compatibiliteit
 - Electromagnetic processing of materials
 - Thermo-mechanische Energie

- Kernenergie
- Mechanische aandrijvingen
- thermische systemen en energiebeheer
- Algemene techno-economische energiekennis
 - Milieuproblemen en -technieken
 - Numerieke methodes in energiewetenschappen
 - Hernieuwbare energie
 - Regulatory affairs
 - Energie-economie
- P&O Energie

Deze kernopleiding kan aangevuld worden met keuzeopleidingsonderdelen, waarbij studenten kiezen binnen keuzelijsten met betrekking tot 'Elektrische energie', 'Thermo-mechanische energie' en 'Algemene techno-economische energiekennis'. Het Engelstalig programma komt overeen met dit Nederlandstalige programma qua structuur. Vanaf 2011–2012 worden de opleidingsonderdelen systematisch omgeschakeld naar het Engels. Een Nederlandstalige opleiding (met >50% opleidingsonderdelen in het Nederlands) blijft evenwel mogelijk in functie van het keuzetraject.

Facet 2.1 Relatie tussen doelstellingen en inhoud van het programma

De commissie beoordeelt de relatie tussen de doelstellingen en de inhoud van het programma als voldoende, zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy.

Oordeel visitatiecommissie

Het eerste jaar wordt gevuld met de kernopleiding van 60 studiepunten, waarin de voor het energiedomein relevante basiskennis vervat zit. Deze bestaat uit drie blokken: elektrische energie, thermomechanische energie en algemene techno-economische energiekennis. In de tweede fase wordt er gekozen voor één van de drie opties, waaronder telkens een lijst van keuzeopleidingsonderdelen valt.

De commissie constateert dat het programma van zowel de Engelstalige als de Nederlandstalige variant, een adequate concretisering inhoudt van de eindkwalificaties van de opleiding qua niveau, oriëntatie en domeinspecifieke eisen. Ook hier wordt het ACQA-systeem ter harte genomen, met het oog op de aanwezigheid van de 7 competentiegebieden in de programma's. De commissie acht de programma's zelfs inhoudelijk ruimer geconcretiseerd dan de doelstellingen en acht in deze richting verdere afstemming aan de orde. De commissie waardeert het feit dat ten behoeve

van deze afstemming een aantal competentiematrices gehanteerd worden. Ook is aan alle docenten gevraagd om voor elk opleidingsonderdeel aan te geven welke competenties zij aan bod laten komen. Wat betreft de vertaling van eindkwalificaties in de leerdoelen van (onderdelen van) het programma acht de commissie het, net zoals bij de doelstellingen, aangewezen om een opmerking te maken, met betrekking tot het einde van de levenscyclus. Gezien de maatschappelijke veranderingen en het toenemende belang van milieuaspecten en duurzaamheid, vraagt de commissie om aan het ontmantelen en het recyclen van systemen, werktuigen en materialen meer aandacht te besteden. De commissie betreurt dat milieukundige aspecten omwille van een emeritaat van één van de docenten als een keuzeopleidingsonderdeel aangeboden werd. De commissie staat echter positief tegenover het feit dat reeds initiatieven genomen zijn om milieu-effecten opnieuw aan te bieden als een duidelijk afgelijnd, verplicht opleidingsonderdeel.

Ook in het algemeen wenst de commissie de opleidingsverantwoordelijken aan te sporen om te blijven streven naar een verdere systematisering van de aanpak, zodat op een nog meer gedisciplineerde, formele en gestructureerde manier de stap van doelstellingen naar implementatie gezet kan worden. Ondanks deze opmerking, is de commissie van mening dat de inhoud van zowel het Nederlandstalige als het Engelstalige programma de studenten de mogelijkheid biedt om de door de opleidingsverantwoordelijken geformuleerde eindkwalificaties te bereiken.

Een sterk punt van de programma's acht de commissie de multidisciplinariteit die bereikt wordt door de unieke combinatie van de betrokken departementen van de Faculteit Ingenieurswetenschappen. In het kader van het verbeterperspectief meent de commissie dat verdere aandacht aan de orde is om toe te werken naar interdisciplinariteit. Momenteel blijkt de bevruchting van de verschillende relevante disciplines in de programma's zich nog enigszins te situeren op het niveau van multidisciplinariteit.

Wat betreft de vertaling van de internationale dimensie van de doelstellingen in de programma's, is de commissie tevreden. Recent werd het Engelstalige programma opgestart, hetgeen de commissie als een goede stap beschouwt. Naar de toekomst toe zal het erop aankomen om de deelname aan dit programma te bevorderen. Gezien de recente opstart heeft de commissie begrip voor het feit dat deze variant tot nu toe nog niet veel studenten aantrekt. Toch spoort de commissie aan om hier zo snel mogelijk werk van te maken.

Facet 2.2 Academische en professionele gerichtheid van het programma

De commissie beoordeelt het facet 'professionele en academische gerichtheid van het programma' als goed, zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie meent dat er zowel in het Nederlandstalige als in het Engelstalige programma de nodige aandacht gaat naar kennisontwikkeling. In het zelfevaluatie-rapport wordt aangegeven dat het niveau van de verschillende opleidingsonderdelen van inleidend naar gespecialiseerd gaat. Ook onderzoeksattitudes en onderzoeksvaardigheden komen duidelijk aan bod. Er is volgens de commissie een sterke link tussen onderwijs en onderzoek aanwezig, waarbij ook de aansluiting bij recente ontwikkelingen in het wetenschapsgebied gegarandeerd is. Toch ziet de commissie nog mogelijkheden om deze aanwezigheid duidelijker te expliciteren voor de studenten. Zo hoort de commissie van de studenten, dat zij zich niet altijd bewust zijn van onderzoek dat aan de faculteit gebeurt. Ook verdient de leerlijn onderzoeksgebaseerd onderwijs, die zowel door de opleidingsverantwoordelijken als door de commissie hoog in het vaandel gedragen wordt, een meer duidelijke visualisatie in het programma.

De aansluiting van het (Nederlandstalige en Engelstalige) programma bij de actuele beroepspraktijk ziet er goed uit. In combinatie met het gebruik van gastdocenten uit het beroepenveld, bereiken de opleidingsverantwoordelijken met beide programma's een goede professionele gerichtheid. De studenten geven aan dat zij zich via deze weg een duidelijk beeld kunnen vormen van de arbeidsmarkt. Verder waardeert de commissie het feit dat de integratie van gastdocenten een belangrijk aandachtspunt vormt van het beleid. In deze context staat de commissie positief tegenover de strategie om een aantal gastdocenten mee te integreren in de Permanente Onderwijs Commissie (POC).

Tot slot wenst de commissie haar waardering te uiten voor het feit dat er een stagemogelijkheid aangeboden wordt als keuzeoptie. Er kan zowel voor een stage van 3 studiepunten als voor een stage van 6 studiepunten gekozen worden. In de meeste gevallen gaat het om een klassieke industriële stage in een bedrijf. Ook projecten in het kader van ontwikkelingssamenwerking in het buitenland behoren tot de opties. De commissie hoort van de studenten dat de mogelijkheden tot stage duidelijk gecommuniceerd worden via een informatiesessie en via email. Studenten blijken ook

tevreden over de begeleiding en de beoordeling (via verslag en presentatie van de activiteiten). Wat de begeleiding betreft, pleit de commissie echter voor een verdere systematisering in de samenwerking tussen de student, de begeleiding op de stageplaats en de begeleiding vanuit de opleidingen. Ook stelt de commissie tot haar spijt vast dat slechts een beperkt aantal studenten een stage volgt. De studenten geven aan weinig stimulatie te krijgen van de opleiding om een stage aan te vatten. Hoewel de commissie niet pleit voor een verplichte stage, beveelt ze de opleidingen aan een meer stringent stagebeleid uit te werken en de mogelijkheden van een meer structurele inbedding van de stage in het programma te onderzoeken. Bovendien meent de commissie dat het de taak is van de opleiding om studenten meer te stimuleren een stage aan te vatten. Ook moeten de studenten hiervoor op een eenvoudige manier een credit kunnen verwerven.

Facet 2.3 Samenhang van het programma

De commissie beoordeelt de samenhang van het programma als goed, zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy.

Oordeel visitatiecommissie

In het zelfevaluatie-rapport wordt aangegeven dat de masteropleidingen verder bouwen op verschillende bacheloropleidingen. Hierbij volgen de studenten eerst een kernopleiding gedurende de eerste fase. Daarna kiest men uit de drie verschillende keuzepakketten. De commissie constateert dat zowel het Nederlandstalige als het Engelstalige programma een duidelijke inhoudelijke samenhang vertonen, waarbij een mooie sequentiële opbouw bereikt wordt binnen het normtraject. De commissie waardeert dit vooral in het licht van twee aspecten die de samenhang potentieel bedreigen. Ten eerste houdt het veelvuldige gebruik van gastdocenten een risico op versnippering in. De commissie stelt vast dat deze bedreiging zich momenteel niet manifesteert, door een goede integratie van de gastdocenten in de opleidingen. De opleidingsverantwoordelijken zijn zich ook goed bewust van dit risico en geven hier via systematisch overleg en geïntegreerde projecten ook gevolg aan.

Een tweede potentiële bedreiging voor de samenhang, betreft de heterogene instroom van instromende studenten, zowel met betrekking tot de masteropleiding Energie als de masteropleiding Energy. In deze context worden de verwachtingen ten aanzien van instromende studenten goed gecommuniceerd. De opleidingsverantwoordelijken geven aan dat de studenten in de eerste studiefase gelijkgeschakeld worden qua niveau, door

middel van een vrij vast programma, met een beperkt aantal keuzeopleidingsonderdelen. In geval van eerder verworven competenties kunnen opleidingsonderdelen vervangen worden door keuzeopleidingsonderdelen in functie van het instroomprofiel van de individuele student. In geval van tekorten kunnen aanpassingsopleidingsonderdelen toegevoegd worden aan het programma, waarbij andere opleidingsonderdelen, binnen de beperkingen van duidelijke volgtijdelijkheidsvoorwaarden, doorgeschoven kunnen worden naar de tweede studiefase. Indien nodig kan men ook gebruik maken van een beperkt voorbereidingsprogramma. De commissie waardeert deze aanpak en stelt vast dat deze ook effectief is, in die zin dat de heterogene instroom goed wordt opgevangen.

Verder zet de commissie vraagtekens bij de zeer beperkte keuzemogelijkheid in de eerste studiefase. De opleidingsverantwoordelijken kozen bewust hiervoor, vanuit de motivatie om een stevige fundering te geven vanuit de 3 relevante disciplines. De commissie suggereert om blijvend te reflecteren over het bevorderen van de keuzemogelijkheden en om de mogelijkheden te exploreren van een keuzepakket dat nog duidelijker geclusterd is in samenhang met het kerncurriculum en beter aangepast is aan de vooropleiding.

Ten slotte stelt de commissie dat de afstemming van de labo's op de andere lesactiviteiten adequaat is. Om deze afstemming te bewaken, wordt één assistent verantwoordelijk gesteld voor een bepaald labo en worden via overleg met de docent eventuele overlappingsen weggewerkt. Ook de studenten gaven blijk van tevredenheid in deze context, al werd wel gesteld dat er een zekere mate van variatie bestaat van docent tot docent. De commissie meent dat het overleg hierrond, dat momenteel vrij 'case by case' georganiseerd is, naar de toekomst toe een zekere systematisering verdient.

Facet 2.4 Studieomvang

Het masterprogramma Energie en het masterprogramma Energy voldoet met 120 studiepunten aan de decretaal vastgelegde eisen.

Facet 2.5 Studietijd

De commissie beoordeelt het facet studietijd als voldoende, zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie is van mening dat het globale gewicht van de programma's, in termen van werkelijke studietijd, goed aansluit bij de norm van 60 studiepunten per jaar. De studenten geven aan dat zij het traject als zwaar maar haalbaar beschouwen binnen de begrote studietijd.

Wat betreft de verdeling van de studietijd over de verschillende opleidingsonderdelen, wordt wel aangegeven dat er verschillen optreden in functie van de begrote studietijd. De studenten geven aan dat onder- en overbegrotingen elkaar compenseren en geen grote problemen opleveren. Toch meent de commissie dat dit beter opgevolgd kan worden op het niveau van de verschillende opleidingsonderdelen.

De commissie leert uit het zelfevaluatie rapport en de gesprekken tijdens het bezoek dat de bewaking van de overeenstemming tussen begrote en reële studietijd vooral door de Permanente Onderwijs Commissie (POC) ter harte genomen wordt. Op centraal niveau heeft de KU Leuven de nodige instrumenten ontwikkeld, waarbij twee types van studietijdmetingen kunnen gebeuren: screening en gericht onderzoek met betrekking tot de studietijd. Deze kunnen zowel ingezet worden op het niveau van opleidingsonderdelen als op het niveau van het globale programma. De commissie stelt vast dat voor deze masteropleidingen echter tot nu toe nog geen studietijdmetingen gedaan zijn. De opleidingen halen de tot nu toe korte geschiedenis van hun bestaan aan als argument en geven daarbij aan dat zij dit in de toekomst zeker ter harte zullen nemen. De commissie is echter van mening dat een hoge mate van urgentie aan de orde is om de centraal aangeleverde instrumenten te benutten. Zeker in het licht van het heterogene profiel van instromende studenten en de relatieve zwaarte van de programma's, is het van belang dat studenten zich bewust zijn van zowel het gewicht van het globale programma als van het gewicht van de afzonderlijke opleidingsonderdelen.

Facet 2.6 Afstemming tussen vormgeving en inhoud

De commissie beoordeelt het facet 'afstemming tussen vormgeving en inhoud' als voldoende, zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie meent dat het didactisch concept afgesteld is op de doelstellingen. Ook staat zij waarderend tegenover de leermiddelen en de variatie binnen het aanbod, waarbij er een goed evenwicht bestaat tussen

slides enerzijds en ondersteunende handboeken anderzijds. Naarmate men verder in de opleiding vordert, wordt het aangeboden cursusmateriaal minder uitgebreid. De commissie meent dat deze aanpak studenten op masterniveau moet kunnen ondersteunen om het leertraject op goede wijze te doorlopen. Bovendien worden het nodige materiaal en referenties ter beschikking gesteld via Toledo, de elektronische leeromgeving. Deze leeromgeving wordt hoofdzakelijk gebruikt als doorgeefluik voor het leermateriaal. Ook onderzoeksartikelen zijn hierin duidelijk vertegenwoordigd. De commissie haalt in deze leermiddelen wel een zeker overgewicht van kennisoverdracht aan, binnen de waaier van competenties die nagestreefd worden, al blijkt dit te variëren in functie van de docent.

Wat het Engelstalige programma betreft, heeft de commissie nog een aantal kinderziektes vastgesteld, waarbij bepaalde syllabi en slides nog niet in het Engels aangeboden worden. De studenten hebben in deze context een grote dosis begrip aan de dag gelegd, omwille van het feit dat dit Engelstalige programma in het huidige academiejaar voor het eerst aangeboden wordt. De docenten gaven bovendien aan dat de nog aanwezige kinderziektes van het Engelstalige programma op korte termijn weggewerkt zullen worden.

In het zelfevaluatierapport wordt aangegeven dat studenten via verschillende werkvormen gestimuleerd worden om op een actieve manier om te gaan met de leerstof. Hierbij zijn hoorcolleges, oefeningen/practica en P&O de meest voorkomende werkvormen. De commissie constateert echter dat beide opleidingen een sterk stijgende tendens vertonen qua studenten-aantallen en haalt een nood aan waakzaamheid aan in functie van de variatie binnen de gehanteerde werkvormen. Ondanks een zekere variatie, hebben de werkvormen in veel gevallen een klassiek karakter. De commissie stelt vast dat een aantal opleidingsonderdelen onder de noemer van projectonderwijs vallen. De commissie waardeert dit en is van mening dat dit in grotere mate aangeboord kan worden in functie van het zelfstandig probleemoplossend vermogen van de studenten. Ook in deze context zal in de toekomst een grote mate van waakzaamheid aangewezen zijn in het licht van de stijgende aantallen van instromende studenten.

Facet 2.7 Beoordeling en toetsing

De commissie beoordeelt het facet 'beoordeling en toetsing' als voldoende, zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie stelt vast dat de evaluatie de nodige variatie en overeenstemming met de doelstellingen vertoont. De commissie heeft de examenvragen kunnen inkijken en meent daarin een evenwicht te zien tussen kennis, vaardigheden en attitudes. Technische opleidingsonderdelen worden overwegend schriftelijk geëvalueerd, terwijl eerder theoretische opleidingsonderdelen doorgaans mondeling geëvalueerd worden. De opleidingsverantwoordelijken geven aan dat het examen het belangrijkste evaluatiemoment blijft, al worden volgens de commissie ook evaluatievormen, zoals groepswerken in het kader van projectonderwijs, eveneens in voldoende mate gebruikt. Voor sommige opleidingsonderdelen is de evaluatie uitsluitend gebaseerd op ingediende projecten (gekoppeld aan een bespreking tijdens de examenperiode). Voor het P&O bestaat de evaluatie uit een combinatie van permanente, mondelinge en schriftelijk evaluatie. De commissie waarschuwt de opleidingsverantwoordelijken echter voor een 'laid back syndroom', waarbij minder gemotiveerde studenten mee profiteren van het harde werk van gemotiveerde studenten. Toch heeft de commissie in deze context alvast een proactieve houding vastgesteld, in de vorm van het invoeren van de evaluatievorm peerassessment en van het toewerken naar een meer gesystematiseerde taakverdeling, waarop elke student afzonderlijk beoordeeld zal worden.

Ook heeft de commissie vastgesteld dat de evaluatie transparant is naar de studenten toe. Via duidelijke criteria en communicatie worden studenten tijdig op de hoogte gesteld van de evaluatievormen. Zo wordt alle nodige informatie mondeling aan de studenten doorgegeven tijdens de eerste les van een opleidingsonderdeel. Ook de ECTS-fiches van de verschillende opleidingsonderdelen zijn duidelijk over de evaluatievormen. De studenten geven dan ook aan dat de examens in de meeste gevallen overeenstemmen met hun verwachtingen. Ook blijken studenten tevreden over de feedback die zij na de examens, op eigen vraag, kunnen ontvangen.

In contrast met deze positieve waardering van de beoordeling en toetsing, zowel voor het Nederlandstalige als voor het Engelstalige programma, betreurt de commissie echter het feit dat dit zich niet combineert met een vlotte en efficiënte organisatie van de evaluatieactiviteiten. Zo geven de studenten aan dat de spreiding van examens in bepaalde gevallen problematisch is en dat de planning vrij chaotisch verloopt. De commissie acht in deze context duidelijk verdere opvolging aan de orde.

Facet 2.8 Masterproef

De commissie beoordeelt de masterproef als goed, zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy.

Oordeel visitatiecommissie

De masteropleiding wordt, zowel in het kader van de Nederlandstalige als de Engelstalige variant, afgesloten met een masterproef waarmee de student blijk geeft van een analytisch vermogen of van een zelfstandig probleemoplossend vermogen op academisch niveau. De masterproef voldoet met 24 studiepunten aan de vereisten qua omvang en wordt geprogrammeerd in het derde en vierde semester van de masteropleiding. De commissie heeft een selectie van masterproeven bestudeerd en meent dat de eindresultaten op niveau zijn en blijk geven van een kritisch-reflecterende (onderzoeks-)ingesteldheid. Ook de verplichting van het schrijven van een Engelstalig wetenschappelijk artikel van twee tot vier bladzijden stemt de commissie tevreden.

De student kiest een topic op het einde van het eerste masterjaar. Hierbij constateert de commissie dat de lijst van topics op toereikende wijze het vakgebied afdekt en dat de verdeling van deze topics op een faire manier gebeurt. Studenten kiezen 5 topics; in de meeste gevallen krijgen zij een onderwerp naar hun voorkeur toebedeeld. Ook voelen de studenten zich goed voorbereid om de masterproef aan te vatten. Alle richtlijnen in verband met de masterproef worden op Toledo geplaatst.

Wat de begeleiding en opvolging betreft, ziet de commissie wel een aandachtspunt. Voor elke masterproef dient er normaal gezien een begeleider en een promotor aangesteld te zijn. In bepaalde gevallen wordt echter geselecteerd voor duo-theses, waarbij twee studenten aan eenzelfde onderwerp werken. De commissie stelt vast dat er bij de studenten een perceptie leeft dat de keuze voor duo-theses gemotiveerd wordt door de zeer sterk stijgende studentenaantallen. De commissie begrijpt dat dit niet losgezien kan worden van het feit dat de studentenaantallen op zeer korte tijd uitzonderlijk snel gestegen zijn. De commissie wenst ook te benadrukken dat deze oplossing geen lange-termijn-garantie kan bieden voor de kwaliteit. De studenten geven eveneens aan dat de begeleiding van variabele kwaliteit is. Op zijn minst mag de keuze voor het gebruik van duo-theses in de toekomst enkel gemotiveerd worden door de aard van het onderwerp zelf. De commissie waardeert wel het feit dat de studenten aan het begin van het tweede semester een tussentijdse presentatie moeten houden.

Wat betreft de evaluatie van de masterproef is de commissie zonder meer tevreden. Hierbij wordt gezamenlijk beoordeeld door de promotor, minstens twee assessoren en de dagelijkse begeleider. Voor de eindscore wordt rekening gehouden met kwaliteit, originaliteit, inhoud, inzet, zin voor initiatief, zelfstandigheid, de kwaliteit van de presentatie en van de antwoorden op vragen daarbij en ten slotte vormelijke elementen. Hierbij blijken de scores goed overeen te komen met het niveau. Concluderend wil de commissie stellen dat dit opleidingsonderdeel op goede wijze vormgegeven is en aanleiding geeft tot goede resultaten, maar dat de sterk stijgende studentenaantallen op korte termijn een niet te onderschatten bedreiging kunnen vormen voor het handhaven van de kwaliteit en het niveau.

Facet 2.9 Toelatingsvoorwaarden

De commissie beoordeelt het facet 'toelatingsvoorwaarden' als voldoende, zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie stelt vast dat de opleidingsverantwoordelijken bewust en efficiënt bezig zijn met het bevorderen van de aansluiting van het programma bij de kwalificaties van de instromende studenten. Het programma is geschoeid op de bacheloropleidingen in de Ingenieurswetenschappen (Elektrotechniek en Werktuigkunde). Omwille van het ontbreken van een bacheloropleiding Energie, hebben de opleidingsverantwoordelijken te kampen met een heterogene instroom. De commissie meent echter dat potentiële bedreigingen in deze context goed opgevangen worden.

Studenten uit andere bachelors aan de faculteit hebben de mogelijkheid om het programma aan te vatten, op voorwaarde dat zij een aantal vastgelegde opleidingsonderdelen gevolgd hebben op bachelorniveau. Indien één of meerdere opleidingsonderdelen ontbreken wordt er een aanpassingsprogramma opgesteld, waarbij men tot 6 studiepunten van de vrije keuzeopleidingsonderdelen kan gebruiken. Indien dit aanpassingsprogramma groter dan 6 studiepunten behelst, wordt de student formeel bijkomend ingeschreven voor een voorbereidingsprogramma.

Voor de zij-instromers en bachelors in de industriële wetenschappen, is er een volledig voorbereidingsprogramma van 60 studiepunten voorzien. 4 bacheloropleidingsonderdelen dienen alleszins afgelegd te zijn om toegang te krijgen tot het masterprogramma. Voor elke zij-instromer worden er desgevallen op basis van het vooropleidingstraject pakketten of opleidingsonderdelen geschrapt van dit programma. De commissie waardeert het dat er in het kader van de diversiteit binnen het instroomprofiel flexibel omgesprongen wordt met dit programma. Daarbij wordt er via een interview met de zij-instromers individueel overlegd met het oog op een goede in- en doorstroom in functie van hun individuele voorkennis. In de praktijk genereert het bijkomende inloopprogramma in sommige gevallen wel een zekere verlenging van het opleidingstraject, maar de commissie meent dat dit binnen de perken van het mogelijke nauwgezet opgevolgd wordt. Ook de verplichte taaltest voor buitenlandse studenten verdient de waardering van de commissie.

Wel merkt de commissie op dat er op basis van het verschil in instroom een groter onderscheid gemaakt moeten worden tussen instromers van de Engelstalige en de Nederlandstalige variant. Vooral de toelatingsvoorwaarden met betrekking tot de Engelstalige opleiding verdienen een verdere explicitering.

Ten slotte merkt de commissie op dat in de eerste masterfase het aandeel van verplichte opleidingsonderdelen groot is, teneinde via een grotendeels verplicht pakket een stevige fundering te geven vanuit de 3 disciplines. De commissie merkt echter wel dat deze aanpak ten koste gaat van het aanbod van keuzemogelijkheden voor studenten in deze eerste masterfase. De commissie meent dat in dit opzicht verdere reflectie aan de orde is.

Algemene conclusie bij onderwerp 2: Programma

Vermits de commissie de facetten van het programma als positief beoordeelt, zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy, geeft ze derhalve het onderwerp 'programma' voor de opleidingen een positieve beoordeling.

ONDERWERP 3 INZET VAN PERSONEEL

Facet 3.1 Kwaliteit personeel

De commissie beoordeelt het facet 'kwaliteit van het personeel' als voldoende, zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie constateert een solide vakinhoudelijke deskundigheid binnen het personeel. Ook wat technische, administratieve en organisatorische deskundigheid betreft, ziet de commissie geen problemen. Wat onderwijskundige en didactische deskundigheid betreft, ziet de commissie een nood aan meer aandacht voor onderwijskundige vorming. Zowel centraal als decentraal wordt onderwijskundige vorming aangeboden. Centraal verzorgt DUO (Dienst Universitair Onderwijs) en de Dienst Studietoeladingsadvies zowel doelgroepsspecifieke vorming als vormingen op maat aan. De faculteit verzorgt jaarlijks een AAP-BAP onderwijskundige vorming. De commissie waardeert het grote aanbod van professionaliseringsmogelijkheden, maar meent dat er meer aandacht moet uitgaan naar opleidingsmogelijkheden op maat van de behoeften van de opleidingen. Ook heeft de deelname aan dit aanbod in vele gevallen een al te vrijblijvend karakter. De commissie stelt vast dat de meningen onder de assistenten met betrekking tot de meerwaarde van het aanbod verdeeld zijn en meent dat er meer stimulerend dient opgetreden te worden. De assistenten geven aan dat zij in vele gevallen van elkaar op informele basis bijleren. De commissie meent echter dat in een dergelijke context het gevaar loert, dat de meeste aandacht uitgaat naar technische en vakspecifieke aspecten, en dat onderwijskundige en didactische aspecten verwaarloosd wordt. De commissie acht in deze context een strakker beleid aan de orde vanwege de inrichtende machten. De recente facultaire beslissing om de basistraining verplicht te maken voor startende AAP'ers en ZAP'ers beschouwt de commissie als een eerste stap in de goede richting.

Een element dat in deze context de waardering van de commissie verdient, betreft het feit dat het volgen van professionaliseringscursussen betrokken wordt in het personeelsbeleid, meer specifiek in het kader van aanstellings-, benoemings- en bevorderingsdossiers. Toch dient volgens de commissie in deze dossiers het evenwicht tussen het belang van onderwijs en onderzoek blijvend bewaakt te worden. Daarbij observeert de commissie eveneens een nood aan transparantie van de criteria voor promotie. Sinds kort worden de criteria voor promotie voor de beslissing wie pro-

motie maakt bekend gemaakt. De commissie beschouwt dit als een eerste stap in de goede richting. Ten slotte vraagt de commissie aandacht voor een verdere systematisering en meer consequente uitvoering van functioneringsgesprekken.

Facet 3.2 Eisen academische en professionele gerichtheid

De commissie beoordeelt het facet 'eisen professionele en academische gerichtheid' als goed, zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie stelt vast dat de expertise binnen het personeel getuigt van een solide onderzoekdeskundigheid, waarbinnen de nodige waaier aan specialisaties vertegenwoordigd is. De programma's worden gedragen door twee onderzoeksgroepen die internationaal sterk staan in essentiële aspecten van het energieonderzoek. De commissie heeft een lijst met publicaties bestudeerd en meent dat deze getuigt van een goede onderzoeksbasis om een academische ingenieursopleiding rond energie te kunnen aanbieden. In het kader van het verbeterperspectief wenst de commissie de opleidingsverantwoordelijken echter aan te sporen om de aanwezigheid van dit onderzoek in de lessen te bevorderen. De commissie is van mening dat de interessante waaier van lopend onderzoek nog veel meer mogelijkheden biedt met het oog op verdere integratie in het onderwijs. Zo hebben de studenten aangegeven dat zij zich niet altijd bewust zijn van het feit dat veel van de in de lessen aangehaalde voorbeelden van onderzoek, daadwerkelijk uit het eigen facultaire onderzoek komen.

Naast de academische gerichtheid acht de commissie ook de aanwezigheid van professionele ervaring in en kennis van de beroepspraktijk gegerandeerd binnen het personeel. De onderwijsinbreng vanuit het beroepenveld blijkt solide te zijn, via het veelvuldige gebruik van gastdocenten. De betrokkenheid met de industrie is structureel uitgebouwd via deze gastdocenten. Ook het docententeam combineert zijn academische gerichtheid met een professionele invalshoek: verschillende ZAP-leden hebben relevante industriële ervaring en onderhouden nauwe contacten via samenwerkingprojecten, federaties en netwerken. Ook de nauwe samenwerking in het kader van de EIT-KIC InnoEnergy vormt een belangrijk aspect in de link met het beroepenveld.

Als aanbeveling in het licht van het verbeterperspectief, meent de commissie dat de internationale gerichtheid van het programma kan toene-

men door het stimuleren van sabbaticals in grotere mate te koppelen aan een (facultair) beleid.

Facet 3.3 Kwantiteit personeel

De commissie acht het facet 'kwantiteit van het personeel' voldoende, zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie constateert dat de omvang van het personeelsbestand toereikend is om kwalitatief onderwijs te kunnen aanbieden. Zowel de Nederlandstalige als de Engelstalige opleiding heeft voldoende personeel ter beschikking. De opleidingen kunnen beroep doen op 7 kerndocenten en een hele reeks andere docenten van de betreffende afdelingen, alsook op specialisten van zowel binnen als buiten de KU Leuven. Globaal gezien stelt de commissie een evenwichtige verdeling vast in functie van leeftijd. Voor de oefenzittingen en de labo's wordt een beroep gedaan op het AAP/BAP (binnen ELECTA 53,5 VTE en binnen TME 24,9 VTE). Hierin meent de commissie een zeker onevenwicht te zien in de verhouding tussen de ZAP- en de AAP-categorie. De verdeling van de onderwijslast onder de assistenten blijkt geen grote problemen op te leveren. Wel heeft de commissie vastgesteld dat het AAP in bepaalde gevallen onnodig wordt afgehouden van onderwijstaken. Verder kan de opleiding ook beroep doen op een aanzienlijk aantal gastdocenten, hetgeen volgens de commissie de waardering verdient.

De commissie ziet globaal gezien geen fundamentele problemen wat betreft de personeelsomvang. Toch wenst zij de nodige spaarzaamheid in haar oordeel voor de dag te leggen, omdat zij een kwetsbaarheid vastgesteld heeft in het licht van de sterk en snel stijgende studentenaantallen. Het is ook in dit opzicht dat de commissie het belang wenst de beklemtonen van een voldoende aanwezigheid van de personeelscategorie van AAP'ers. De commissie merkt namelijk op dat de sterke stijging van de studentenaantallen nu reeds negatieve implicaties heeft op de begeleiding van de masterproef. Ook los van de begeleiding van de masterproef, zal echter strikte opvolging noodzakelijk zijn, aangezien de groei van studentenaantallen niet noodzakelijk correleert met de groei van onderzoekscontracten.

Algemene conclusie bij onderwerp 3: Inzet van personeel

De commissie beoordeelt de facetten 'kwaliteit van het personeel' en 'academische en professionele gerichtheid van het personeel' en 'kwantiteit

van het personeel' als positief, zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy. Derhalve krijgt de opleiding op onderwerpniveau een positieve beoordeling.

ONDERWERP 4 VOORZIENINGEN

Facet 4.1 Materiële voorzieningen

De commissie beoordeelt het facet 'materiële voorzieningen' als goed, zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie staat waarderend tegenover de materiële voorzieningen. De hoorcolleges gaan door op de Campus Arenberg in Heverlee, de laboratorium- en oefenzittingen in het departement elektrotechniek. Binnen het gebouw van elektrotechniek zijn er twee auditoria en 3 seminarielokalen; binnen het gebouw van werktuigkunde zijn er 5 auditoria en 2 seminarielokalen. De auditoria zijn uitgerust met de nodige multimedia apparatuur en in alle seminarielokalen is er een projector voorzien.

Voor de labo's, die volledig up-to-date zijn en voldoen aan de veiligheidsvoorwaarden, verdienen een pluim van de commissie. De eigen laboratoria van de afdelingen ELECTA en TME zijn uitgerust met de nodige toestellen om de opleiding te ondersteunen. Het betreft hier een WKK laboratorium, een laboratorium warmtepomp, een elektrothermie laboratorium, een laboratorium vermogenelektronica en een laboratorium elektrische aandrijvingen. De commissie meent dat het aanbod van labo's goed afgestemd is op de doelstellingen van de opleidingen.

Ook wat de bibliotheek- en computervoorzieningen is de commissie tevreden. De KU Leuven beschikt over bibliotheekvoorzieningen verspreid over de hele universiteit. De studenten doen voornamelijk beroep op de CampusBibliotheek Arenberg. Hier zijn de meeste artikels uit wetenschappelijke tijdschriften elektronisch beschikbaar. Wat de computervoorzieningen betreft, worden ook lokalen ter beschikking gesteld, verspreid over de gehele universiteit. Het departement werktuigkunde beschikt over drie computerklassen die vrij toegankelijk zijn. Alle nodige licenties, systemen en software zijn aanwezig. Toch manifesteert het probleem van de stijgende studentenaantallen zich ook in deze context, in die zin dat veel lokalen vaak overbezet zijn. Vooral in de piekmomenten (bij het afwerken van de

masterproef) genereert dit onder de studenten praktische moeilijkheden. Voor een aantal activiteiten dienen de studenten zich fysiek te verplaatsen naar andere instellingen. De commissie leert van de studenten dat dit goed georganiseerd is en tijdig gecommuniceerd wordt.

Facet 4.2 Studiebegeleiding

De commissie beoordeelt het facet 'studiebegeleiding' als voldoende, zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy

Oordeel visitatiecommissie

De begeleiding van instromende studenten wordt zowel op het centrale (verspreiding informatiebrochures, recruiteringsactiviteiten, informatie over het studietoeraanbod) als op het facultaire niveau (website, infodagen, mogelijkheid tot individueel contact) ter harte genomen. De commissie waardeert deze initiatieven. De commissie is van mening dat ook de informatievoorziening en begeleiding van de studenten op opleidingsniveau adequaat is. Om de studenten te begeleiden bij de keuze op masterniveau, worden infosessies en onthaalmomenten georganiseerd en folders verspreid door de faculteit.

De studenten kunnen genieten van een rijke omkadering. In het kader van de studietrajectbegeleiding, kunnen zij geïnformeerd en begeleid worden van in- tot uitstroom bij het maken van keuzes en in het kader van begeleiding en opvolging van de studievoortgang. Vooral wat betreft de voorbereiding op de oefeningen en labo's is de commissie tevreden. In deze context verloopt de studiebegeleiding op zeer goede wijze via de assistenten. Wat de ombudsfunctie betreft, ziet de commissie geen problemen. De ombudspersoon is gekend bij de studenten, die hierover ook van tevredenheid getuigen. Laatstestjaarstudenten worden eveneens op een degelijke wijze geïnformeerd over verdere opleidingsmogelijkheden in binnen- en buitenland en in het kader van loopbaanbegeleiding. Ook worden jobaanbiedingen via mail rondgestuurd en wordt er een jobbeurs georganiseerd.

Wel verdienen de informatievoorziening en begeleiding rond de stage (zie *facet 2.2*), de keuzeopleidingsonderdelen (zie *facet 2.3*) en internationalisering verdere aandacht. Wat internationalisering betreft, geven de studenten aan dat de informatie over uitwisselingsactiviteiten niet altijd duidelijk is.

Verder dient ook het Engelstalige programma in grotere mate gepromoot te worden, met het oog op een grotere aantrekkingskracht van inkomende

studenten. De commissie leert echter uit de gesprekken dat de opleidingsverantwoordelijken hier op korte termijn werk van zullen maken. In het kader van de Engelstalige opleiding, stelt de commissie vast dat er ten aanzien van internationale studenten een aantal specifieke initiatieven genomen werden, met betrekking tot onthaal en begeleiding. De Social Service stelt informatie en ondersteuning ter beschikking aan internationale studenten, met betrekking tot juridische, financiële of praktische aspecten. Het International Office behandelt alle aanvragen en helpt de studenten met de administratieve afhandeling van hun dossier en vele andere praktische problemen. Ook worden er Orientation Days georganiseerd in september en februari voor nieuwe inkomende internationale studenten.

De commissie concludeert dat de studenten globaal gezien kunnen genieten van een adequate omkadering. In het licht van de verder stijgende studentenaantallen zal echter nauwgezette opvolging aangewezen zijn.

Algemene conclusie bij onderwerp 4: Voorzieningen

Vermits de commissie de facetten 'materiële voorzieningen' en 'studiebegeleiding' als positief beoordeelt, zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy, krijgt het onderwerp 'voorzieningen' voor de opleidingen derhalve een positieve beoordeling.

ONDERWERP 5 INTERNE KWALITEITZORG

Beschrijving van de interne kwaliteitszorg

De KU Leuven heeft een algemeen kader gecreëerd voor de kwaliteitszorg van het onderwijs dat zij aanbiedt. Binnen dit algemene kader nemen elke faculteit en daarbinnen de Permanente Onderwijs Commissies (POC's) op het niveau van de individuele opleidingen hun verantwoordelijkheid. Op centraal niveau wordt de zorg voor kwaliteit van het onderwijs binnen de KU Leuven in handen genomen door de Academische Raad die het volledige initiatief-, beslissings- en controlerecht heeft m.b.t. het beleid op het vlak van het onderwijs. De Onderwijsraad (OWR) hierin bijgestaan door werkgroepen, verleent adviezen aan de Academische Raad over onderwijsaangelegenheden en moedigt initiatieven aan om de kwaliteit van het onderwijs aan de KU Leuven te bevorderen. De Faculteitsraad ten slotte legt de beleidsopties van de faculteit m.b.t. (o.a.) onderwijs vast en legt ze ter goedkeuring voor aan de algemene bestuursorganen of de Groepsraad. Op het niveau van de opleiding is de Permanente Onderwijscommissie (POC)

de belangrijkste actor in de kwaliteitszorg. Iedere opleiding heeft een verantwoordelijke POC, geleid door een programmadirecteur en bestaande uit docenten, assistenten en studenten. De kwaliteitscyclus ten aanzien van een opleiding doorloopt vier fasen: definiëring van onderwijsvisie, implementatie van het onderwijs, evaluatie van het onderwijs en opvolging.

Facet 5.1 Evaluatie resultaten

De commissie beoordeelt het facet 'evaluatie van de resultaten' als voldoende, zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy.

Oordeel visitatiecommissie

De visitatiecommissie acht het kwaliteitsbeleid en de aanpak van de interne kwaliteitszorg adequaat. Zowel de Nederlandstalige als de Engelstalige opleiding kan gebruik maken van toereikende centraal aangeleverde instrumenten. De meest nauwe opvolging blijkt echter te gebeuren door de studenten zelf. Het VTK organiseert in deze context evaluaties waarbij de opleidingsonderdelen na elk semester door de studenten worden geëvalueerd. Op centraal niveau bestaat er, met de periodieke bevraging van curricula en opleidingsonderdelen en de uitbouw van een omkadering voor ad hoc evaluaties, een geformaliseerde aanpak, maar deze speelt echter niet zo kort op de bal als de evaluaties door de studenten zelf (om de twee jaar). De visitatiecommissie waardeert wel de aanvaardbare responsratio die bereikt wordt. Gemiddeld situeert deze zich rond de 50%. Ook staat de visitatiecommissie positief tegenover het feit dat de docenten (ook eens per twee jaar) terugkoppeling krijgen over de resultaten met betrekking tot hun opleidingsonderdelen. Zij wenst de opleidingsverantwoordelijken dan ook aan te sporen om deze lijn door te trekken naar de assistenten, waarvan de visitatiecommissie gehoord heeft dat er voor hen geen echt terugkoppelmoment is. Assistenten kunnen zelf wel een hearing aanvragen, maar toch zal er verdere formalisering en systematisering aan de orde zijn in dit opzicht.

Facet 5.2 Maatregelen tot verbetering

De commissie beoordeelt het facet 'maatregelen ter verbetering' als voldoende, zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy.

Oordeel visitatiecommissie

De mate van realisatie van de streefdoelen uit het verleden en de gefundeerdheid van de streefdoelen voor de toekomst zijn op orde. De visitatiecommissie meent dat de uitkomsten van de evaluatieactiviteiten de basis

vormen voor de nodige verbetermaatregelen, mede aansluitend op de realisatie van de streefdoelen. Suggesties en bemerkingen uit vorige visitaties zijn voldoende opgevolgd. Een aantal voorbeelden van deze adequate gerichtheid op verbetering zijn de toepassing van het ACQA systeem en de invoering van het Engelstalige programma.

De visitatiecommissie adviseert de opleidingsverantwoordelijken echter om naar verdere verbetering toe een meer proactieve houding aan te nemen. De visitatiecommissie heeft namelijk vastgesteld dat de genomen verbetermaatregelen vooral ad hoc plaatsvinden naar aanleiding van aangehaalde pijnpunten, hetgeen een zekere reactieve indruk geeft. De visitatiecommissie waardeert het feit dat naast aangehaalde pijnpunten ook de output van de evaluaties ter sprake komt in de POC, maar stelt vast dat er een variatie is in opvolging. De visitatiecommissie suggereert om in deze context een verdere systematisering door te voeren en om de opvolging in grotere mate te koppelen aan een gericht beleid.

De commissie is tevreden over de kwaliteit van het zelfevaluatierapport, al meent ze dat dit te uitgebreid in omvang was. De commissie was tevreden over de openheid tijdens de gesprekken.

Ten slotte wenst de visitatiecommissie aan te halen dat zij de reacties van de opleidingen bestudeerd heeft en geconstateerd heeft dat al een aantal verbetermaatregelen genomen werd. De visitatiecommissie wenst te beklemtonen dat de vele activiteiten die intussen zijn gestart, een positieve indruk nalaten over de toekomst van de betreffende opleidingen. De visitatiecommissie heeft de feiten die dateren van na het bezoek niet verder betrokken bij haar oordelen in het rapport, maar wil wel aangeven dat zij de indruk krijgt dat de opleidingsverantwoordelijken energie investeren in het remediëren van tekorten en het ter harte nemen van de verbeteringsvoorstellen die in het rapport zijn gesignaleerd.

Facet 5.3 Betrekken van medewerkers, studenten, alumni en beroepenveld

De commissie beoordeelt het facet 'betrokkenheid van personeel, studenten, alumni en beroepenveld' als voldoende, zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy.

Oordeel visitatiecommissie

De studenten gaven tijdens de gesprekken aan dat zij gerepresenteerd zijn in de verschillende betrokken raden. In de POC zitten voor elk program-

majaar telkens twee studenten. Ook een student met vooropleiding industrieel ingenieur en sinds kort ook een buitenlandse student worden in de POC opgenomen. De commissie stelt echter vast dat de respons van de studenten voor deelname aan participatieorganen niet altijd hoog is. Wel kunnen studenten voorstellen tot agenda- en verbeterpunten aandienen en geven ze aan dat ze daarbij steeds duidelijk gehoord worden. Ook de communicatie tussen de vertegenwoordigers en hun achterban verloopt vlot. De studentenvertegenwoordigers geven verder aan dat zij betrokken zijn bij het opstellen van het zelfevaluatie-rapport. Ook de studentenvereniging VTK, die een forum inricht voor opmerkingen met betrekking tot de kwaliteit van het onderwijs, vormt in deze context een sterk punt. Globaal gezien heerst er bij de studenten dan ook een grote tevredenheid over de mate waarin hun inbreng gehoord wordt.

De visitatiecommissie heeft eveneens vastgesteld dat de betrokkenheid van het personeel op goede en systematische wijze vormgegeven wordt. De visitatiecommissie meent echter dat er toegewerkt moet worden naar een grotere mate van betrokkenheid van relevante geledingen buiten de muren van de faculteit. In dit opzicht waardeert de commissie het feit dat de alumni betrokken zijn bij evaluaties van de opleiding. Om de twee jaar vindt er een centraal gestuurde alumnibevraging plaats. De visitatiecommissie meent echter dat dit aangevuld dient te worden met een klankbordgroep, waarbij alumni en ook het beroepenveld in het algemeen, op meer systematische wijze gehoord kunnen worden. Het inrichten van een industriële adviesraad (facultaire senaat), verdient in deze context alvast de waardering van de visitatiecommissie. Hierin kunnen op uitnodiging enkele alumni reflecteren over de opleiding. De commissie merkt wel op dat dit een facultair initiatief is en dat er naar de toekomst toe eveneens initiatieven genomen dienen te worden om de focus op de betreffende opleidingen te bevorderen. De betrokkenheid van het beroepenveld loop vooral via de gastdocenten. De visitatiecommissie meent dat ook hier verdere systematisering aan de orde is.

Algemene conclusie bij onderwerp 5: Interne kwaliteitszorg:

Vermits de commissie de facetten 'evaluatie van de resultaten', 'maatregelen tot verbetering' en 'betrokkenheid van medewerkers, studenten, alumni en beroepenveld', zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy, als positief beoordeelt, krijgt het onderwerp 'interne kwaliteitszorg' voor de opleidingen derhalve ook een positieve beoordeling.

ONDERWERP 6 RESULTATEN

Facet 6.1 Gerealiseerd niveau

De commissie beoordeelt het facet 'gerealiseerd niveau' als goed, zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie acht het gerealiseerde niveau van beide opleidingen hoog. De kwaliteit van de masterproeven vormen in deze context een duidelijke indicatie. De commissie meent bovendien dat de scoring van de masterproeven representatief is ten aanzien van het hoge niveau. Ook de alumni gaven tijdens de gesprekken blijk van een hoog niveau. De afgestudeerden van beide opleidingen blijken zich goed voorbereid te voelen op het werkveld en blijken ook snel een baan te vinden in overeenstemming met het afstudeerniveau. Ook uit het zelfevaluatie-rapport blijkt dat de afgestudeerden tevreden zijn over hun tewerkstelling. De commissie constateert bovendien dat behoefte van de energie-gerelateerde industrie zo groot blijkt te zijn, dat afgestudeerden geen problemen ondervinden met het zoeken naar een gepaste functie die logisch volgt op de opleiding. Uit de gesprekken en het zelfevaluatie-rapport blijkt dat dit leidt tot sterke tevredenheid. De commissie stelt vast dat de vooropgestelde doelstellingen bereikt worden. De internationale studenten zijn momenteel nog niet afgestudeerd. Op basis van de aangeleverde informatie heeft de commissie echter eveneens vertrouwen in het niveau dat bereikt zal worden door deze studenten.

Ook wat de internationalisering betreft, stelt de commissie mooie resultaten vast. Daarbij blijkt de deelname aan het Erasmusprogramma alles behalve gering te zijn. Een aantal studenten kan ook de masterproef in het buitenland afleggen. Naar de toekomst toe zal ook de inkomende studentenmobiliteit aangepakt moeten worden. Daarbij waardeert de commissie het initiatief om een Engelstalig programma in te richten. De commissie meent echter dat nu de volgende stap aan de orde is, zijnde het promoten van dit programma met het oog op een grotere deelname.

Facet 6.2 Onderwijsrendement

De commissie beoordeelt het facet 'onderwijsrendement' als voldoende, zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie stelt vast dat inzake de rendementscijfers de nodige waakzaamheid aan de dag gelegd is. Wat betreft de eerste fase blijkt dat doorgaans rond de 60% van de studenten een studierendement van 100% behaalt: respectievelijk 63%, 57%, 65% in de academiejaren 2007–2008, 2008–2009 en 2010–2011). Academiejaar 2009–2010 vormt enigszins een uitzondering, waarbij slechts 29% van de studenten een maximaal studierendement behaalt. Wat de tweede fase betreft, behaalde respectievelijk 69%, 72% en 79% een 100% studierendement, respectievelijk in academiejaren 2008–2009, 2009–2010 en 2010–2011.

Het aantal studiestakers per academiejaar blijkt van de grootteorde van 2 à 3 te zijn, op een aantal studenten van ongeveer 90 à 110. De gemiddelde studieduur bedraagt ongeveer 2 jaar en 3 maanden. De commissie meent dat de trend tot studievertraging de nodige opvolging verdient. In de meeste gevallen blijkt dit te wijten te zijn aan de toegenomen flexibilisering van het onderwijs, waarbij het afronden van de masterproef vaak doorgeschoven wordt naar de tweede zittijd. De commissie is daarbij van mening dat meer aandacht dient uit te gaan naar het beleid rond studie-uitval en studievertraging, waarbij na analyse van de determinerende factoren, gerichte initiatieven genomen kunnen worden. Aangezien er nog geen afgestudeerde internationale studenten zijn, dient deze opmerking voor deze studenten nog beschouwd te worden als een punt dat in de toekomst bewaakt zal moeten worden.

Algemene conclusie bij onderwerp 6: Resultaten

Vermits de commissie de facetten 'gerealiseerd niveau' en 'onderwijsrendement', zowel voor de Master Energie als voor de Master Energy, positief beoordeelt, krijgt het onderwerp 'resultaten' voor de opleidingen derhalve een positieve beoordeling.

INTEGRAAL OORDEEL VAN DE COMMISSIE

De commissie is van mening dat er binnen de opleiding Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Energie voldoende generieke kwaliteitswaarborgen aanwezig zijn en heeft aldus een positief eindoordeel over de opleiding. De commissie is van mening dat er binnen de opleiding Master of Science in Engineering: Energy voldoende generieke kwaliteitswaarborgen aanwezig zijn en heeft aldus een positief eindoordeel over de opleiding.

SAMENVATTING VAN DE AANBEVELINGEN VAN DE COMMISSIE IN HET KADER VAN HET VERBETERPERSPECTIEF

De commissie heeft voor de opleidingen Master in de Ingenieurswetenschappen: Energie en Master of Science in Engineering: Energy de volgende suggesties geformuleerd in het kader van het verbeterperspectief:

Doelstellingen

- Betrek het Europees perspectief in grotere mate in de ambities met betrekking tot de behoeften van de arbeidsmarkt en schenk meer aandacht aan het einde van de levenscyclus (zowel in de doelstellingen als in het programma).

Programma

- Ambieer een grotere mate van integratie van theorie en praktijk, met inbegrip van kennis, vaardigheden en attitudes. Werk toe naar een meer gedisciplineerde, formele en gestructureerde aanpak om de stap van doelstellingen naar implementatie te zetten en streef naar meer interdisciplinariteit.
- Expliciteer de oriëntatie op onderzoek duidelijker. Werk toe naar een groter bewustzijn bij de studenten van onderzoek dat aan de faculteit gebeurt, streef naar een meer duidelijke visualisatie van de leerlijn onderzoeksgenbaseerd onderwijs in het programma.
- Systematiseer de samenwerking tussen de student, de begeleiding op de stageplaats en de begeleiding vanuit de opleidingen en stimuleer de studenten in grotere mate met het oog op een grotere participatie.
- Bevorder de keuzemogelijkheden, vooral in de eerste masterfase, en exploreer de mogelijkheden van een keuzepakket dat nog duidelijker geclusterd is in samenhang met het kerncurriculum en werk toe naar een grotere mate van systematisering van de aanpak met betrekking tot het vermijden van overlap in de programma's.
- Bevorder de overeenkomst tussen reële en begrote studietijd en voer studietijdmetingen uit.
- Volg het overgewicht aan kennisoverdracht in de context van de leermiddelen verder op, mede in het licht van de stijgende studentenaantallen en bevorder de efficiëntie van de organisatie van de evaluatieactiviteiten.
- Bewaak de begeleiding in het kader van de masterproef in het licht van de zeer sterk stijgende studentenaantallen.
- Expliciteer de toelatingsvoorwaarden met betrekking tot de Engelstaligen in grotere mate.

Inzet van personeel

- Werk toe naar een aanbod van professionaliseringsmogelijkheden op maat van de behoeften van de opleidingen en naar een strakker beleid met betrekking tot deelname van het personeel, vanwege de inrichtende machten; bewaak het evenwicht tussen het belang van onderwijs en onderzoek, met meer aandacht voor transparantie van de criteria voor promotie; en wees consequenter en systematischer in de uitvoering van functioneringsgesprekken.
- Bewaak de kwetsbaarheid inzake personeelsomvang, in het licht van de sterk stijgende studentenaantallen.

Voorzieningen

- Bewaak de beschikbaarheid van voldoende lokalen in de piekmomenten, in het licht van de sterk stijgende studentenaantallen.
- Verduidelijk de informatie over uitwisselingsactiviteiten en schenk meer aandacht aan promotie van het Engelstalige programma.

Interne kwaliteitszorg

- Systematiseer de terugkoppeling van de resultaten van enquêtes ten aanzien van de assistenten, streef naar een meer proactieve houding in het kader van verbetermaatregelen
- Bevorder de deelname van de studenten aan participatieorganen, werk toe naar een grotere mate van betrokkenheid van relevante geledingen buiten de muren van de faculteit, neem meer initiatieven inzake kwaliteitszorg, gericht op het opleidingsniveau en systematiseer de betrokkenheid van de gastdocenten.

Resultaten

- Schenk meer beleidsaandacht aan studie-uitval, studievertraging, analyse van de determinerende factoren en daarop gerichte initiatieven.

KATHOLIEKE UNIVERSITEIT LEUVEN

Master in de Ingenieurswetenschappen:

Biomedische Technologie

Master of Science in Biomedical Engineering

WOORD VOORAF

Dit rapport behandelt de opleidingen Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Technologie en de Master of Science in Biomedical Engineering aan de KU Leuven. De visitatiecommissie bezocht deze opleidingen op 24 tot 27 april 2012. Conform haar opdracht geeft de visitatiecommissie in dit rapport een oordeel over de zes onderwerpen uit het accreditatiekader en een integraal oordeel over de opleidingen waarop de NVAO zich zal baseren bij de accreditatie. Anderzijds heeft de visitatiecommissie in het rapport, met het oog op de verbeterfunctie van kwaliteitszorg, punten aangegeven die volgens haar kunnen worden geoptimaliseerd en doet zij daarbij aanbevelingen om te komen tot kwaliteitsverbetering.

De beoordeling van de onderwerpen is, conform de vereisten, gebeurd aan de hand van de facetten en bijbehorende beoordelingscriteria uit het VLIR/VLHORA beoordelingskader dat is afgestemd op de accreditatievereisten. De commissie heeft zich bij haar oordelen gebaseerd op de in het zelfevaluatierapport ter beschikking gestelde informatie. Deze informatie werd tijdens het bezoek aan de opleidingen aangevuld door gesprekken met het faculteitsbestuur, de opleidingsverantwoordelijken, de lesgevers, het ondersteunend academisch, administratief en technisch personeel, de studenten en alumni en de verantwoordelijken voor interne kwaliteitszorg, internationalisering en studiebegeleiding. Er is door de commissie een be-

zoek gebracht aan faciliteiten zoals de leslokalen, de computerinfrastructuur, laboratoria en de bibliotheek. Ten slotte zijn ook het studiemateriaal, de masterproeven en de examenvragen ingekeken.

Per facet geeft de commissie aan of de opleidingen hierop onvoldoende, voldoende, goed of excellent scoort. De beoordeling 'onvoldoende' wijst er op dat het facet beneden de gestelde verwachting ligt en dat beleidsaandacht op dit punt nodig is. De beoordeling 'voldoende' houdt in dat het facet beantwoordt aan de basisstandaard of basisnorm voor dit facet. De beoordeling 'goed' houdt in dat het niveau van het facet uitstijgt boven de basiskwaliteit. De beoordeling 'excellent' houdt in dat voor het facet een niveau wordt gerealiseerd waardoor de beoordeelde opleiding zowel in Vlaanderen en in België als internationaal als een voorbeeld van goede praktijk kan functioneren. De commissie heeft daarbij inzichtelijk gemaakt hoe zij, rekening houdend met de bijbehorende criteria, tot een beoordeling per facet is gekomen, zodat duidelijk is waarop de beoordeling is gegrond. De oordelen zijn zo goed mogelijk onderbouwd met feiten en analyses en zijn mede gebaseerd op een vergelijking met internationaal gehanteerde normen in het betreffende domein. Op basis van de beoordelingen per facet geeft de commissie vervolgens een samenvattend oordeel op het niveau van de onderwerpen. Een positieve (+) onderwerpscore houdt in dat voldaan is aan de minimumeisen voor basiskwaliteit. Een negatieve (-) onderwerpscore houdt in dat niet aan de minimumeisen voor basiskwaliteit voldaan is. Ten slotte geeft de visitatiecommissie aan het eind van het rapport een eindoordeel over de basiskwaliteit van de opleidingen.

De aanbevelingen om waar mogelijk te komen tot kwaliteitsverbetering zijn opgenomen bij de respectieve facetten. Aan het eind van het rapport is ten behoeve van de opleiding een overzicht opgenomen van verbeteringsuggesties.

INLEIDING

Dit visitatierapport heeft betrekking op de masteropleiding Biomedische Technologie en de Master of Science in Biomedical Engineering binnen de Faculteit Ingenieurswetenschappen aan de KU Leuven. Hierbij is er een Nederlandstalige variant die leidt tot het diploma "Master in de ingenieurswetenschappen: biomedische technologie" en een Engelstalige variant die leidt tot het diploma "Master of Science in Biomedical Engineering". De KU Leuven is opgedeeld in drie groepen (Groep Humane Wetenschappen, Groep Biomedische Wetenschappen en Groep Wetenschap en Technologie) en omvat vijftien faculteiten. Binnen de Groep Wetenschap en Technolo-

gie zijn er vier faculteiten: de Faculteit Wetenschappen, de Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen, de Faculteit Ingenieurswetenschappen en de Geassocieerde Faculteit Industriële en Biowetenschappen. De masteropleidingen vallen onder de bevoegdheid van de Faculteit Ingenieurswetenschappen (FirW), maar zijn georganiseerd als interdepartementale opleidingen, waarbij een breed scala aan departementen uit zowel de Faculteit Ingenieurswetenschappen (departementen Werktuigkunde, Elektrotechniek (ESAT) en Metaalkunde en Toegepaste Materiaalkunde) als uit de Faculteit Geneeskunde betrokken zijn. Het departement Werktuigkunde is penvoerder van deze interdepartementale masteropleidingen.

Aan de KU Leuven bestaat er een lange traditie met betrekking tot wetenschappelijk onderzoek in de medische technologie. De opgedane ervaring werd vanaf halfweg de jaren 1980 verwerkt in een aanvullend diploma rond biomedische en klinische ingenieurstechnieken. Het opnieuw uittekenen van de opleidingen Werktuigkunde en Elektrotechniek gaf aanleiding tot de oprichting van afstudeeropties biomedische technologie in beide opleidingen vanaf het academiejaar 2001–2002. Met de invoering van het bachelor-mastersysteem in het academiejaar 2007–2008 werd ook de invoering van een “Master in de ingenieurswetenschappen: Biomedische Technologie” een feit. Met de invoering van de Engelstalige taalvariant vanaf het academiejaar 2011–2012 werd een groter en internationaal publiek aangeboord.

ONDERWERP 1 DOELSTELLINGEN

Beschrijving van de doelstellingen

Een specifieke invulling voor de opleidingen Master in de Biomedische Technologie en Master of Science in Biomedical Engineering, houdt in dat de student moet worden voorbereid op zijn functie van biomedisch ingenieur. Deze kan worden beschreven met de volgende vier kenmerken:

- I. De rol van de biomedisch ingenieur is:
 - het creatief en innovatief toepassen van de wetenschap teneinde voor de maatschappij nuttige producten en/of diensten te ontwerpen, te ontwikkelen en te produceren voor toepassing in de geneeskunde en de gezondheidszorg in het algemeen of over die activiteiten de leiding waar te nemen.
 - het verrijken van het domein van de biomedische technologie door bij te dragen tot de kennisontwikkeling in dat domein.

- Daarbij dient hij/zij rekening te houden met de maatschappelijke, economische en ecologische randvoorwaarden en moet hij/zij, op grond van een actieve kennis van fundamentele wetmatigheden van de basiswetenschappen, in staat zijn om:
 - de grenzen van de techniek te verleggen
 - nieuwe technische oplossingen te bedenken
 - ze in de praktijk om te zetten.

De biomedisch ingenieur integreert daartoe kennis uit het technisch-wetenschappelijke domein met kennis uit het medisch-wetenschappelijke domein en kan daarbij een kritisch standpunt innemen ten opzichte van ethische implicaties.

II. Gezien de complexiteit en mondialiteit van de moderne technologie en haar maatschappelijke context kan dit meestal alleen door in een interdisciplinaire groep te handelen. Daardoor dient hij/zij te beschikken over de nodige vaardigheid in menselijke relaties en interdisciplinaire communicatie, in het bijzonder tussen de ingenieursdiscipline en de geneeskundige discipline.

III. Ontwerpen en produceren veronderstelt in de eerste plaats de vaardigheid tot het oplossen van multidisciplinaire problemen met een open einde waarvan de oplossingsruimte zeer groot is en de optimale oplossing verre van uniek is. Synthetiserend, heuristisch denken is hierbij belangrijker dan een grote feitenkennis.

IV. Het domein van de biomedische technologie verandert snel; voortdurend worden nieuwe technieken en inzichten ontwikkeld met implicaties voor medische diagnose en therapie. De student wordt daarom gevormd met een attitude voor levenslang leren en met de vaardigheid om op een optimale manier zijn/haar kennis actueel te houden.

De doelstelling van de master Biomedische Technologie is om deze kenmerken te bereiken. Een kernbegrip in de doelstellingen is de integratorfunctie van de biomedisch ingenieur: hij/zij bezit de vaardigheid om een breed scala van technisch-wetenschappelijke kennis te integreren in medische probleemstellingen, hierbij rekening houdend met de bredere socio-economische context.

Concreet worden voor de opleidingen Master in de Biomedische Technologie en de Master of Science in Biomedical Engineering, de volgende eindtermen gedefinieerd binnen de 7 ACQA-competentiegebieden:

1 Kundig in één of meer wetenschappelijke disciplines

- Afgestudeerden kennen de structuur en functie van het menselijk lichaam met het oog op het ontwerpen van medisch-technologische producten en processen die ingezet worden in diagnostische en therapeutische toepassingen. Dit inzicht in het functioneren van het lichaam verwijst naar het musculoskeletale systeem, het cardiovasculaire systeem, het neurologische systeem en elementen van het pulmonaire, het gastro-intestinale en het reproductieve systeem.
- Afgestudeerden bezitten een algemene actieve (d.w.z. toepassingsgerichte) kennis in de biomedische technologie. In de volgende domeinen kennen zij de gangbare theorieën en beheersen zij gangbare experimentele en numerieke technieken:
 - Biomechanica (musculoskeletale biomechanica en biovloeistofmechanica)
 - Biomaterialen
 - Bio-instrumentatie (sensoren en actuatoren)
 - Medische informatietechnologie (medische signaalanalyse en beeldverwerking)
- Afgestudeerden kunnen kennis uit de verschillende domeinen (medische en technologische) op creatieve wijze toepassen, uitbreiden en integreren tot functionele systemen.

2 Bekwaam zijn in onderzoeken

- Afgestudeerden kunnen onderzoeksvragen formuleren en deze vragen vertalen in een plan van aanpak. In het volgen van dit plan weten zij hoe en wanneer dit bijgestuurd moet worden. Zij steunen hierbij op een kritische ingesteldheid ten opzichte van literatuurgegevens en ten opzichte van eigen vindingen.
- Afgestudeerden kunnen zelfstandig nieuwe inzichten, methodologieën en resultaten zowel binnen de discipline als interdisciplinair verwerken en toepassen in het onderzoek en steunen waar nodig op interactie met en advies van specialisten in diverse technologische disciplines en in de geneeskunde.
-

3 Bekwaam zijn in ontwerpen

- Afgestudeerden kunnen ontwerpmethodieken toepassen in reële situaties, leidend tot een functioneel product (voorwerp, software, procedure) dat getoetst wordt aan de ontwerpvereisten.
- Afgestudeerden houden gedurende het ontwerpproces rekening met de medische en technologische randvoorwaarden, als ook met de mogelijkheden en de beperkingen van de gebruiker van een medisch-technologisch product (arts, verpleger, patiënt...).

- Afgestudeerden kunnen zelfstandig nieuwe inzichten, methodologieën en resultaten zowel binnen de discipline als interdisciplinair verwerken en toepassen om nieuwe medisch-technologische producten te ontwerpen.

4 Bezitten van een wetenschappelijke benadering van ingenieursproblematieken

- Afgestudeerden zijn in staat om zich waar nodig los te maken van het dwingende karakter van een oplossing voor een probleem, om te zoeken naar lange-termijn oplossingen en innovatieve denkpistes die hun werkgever een strategische voorsprong biedt op deze lange termijn. Daartoe bezitten afgestudeerden een breed analytisch, synthetisch probleemoplossend denkvermogen en kunnen zij kennis uit het technisch-wetenschappelijke domein en uit het medisch-wetenschappelijk domein integreren.
- Afgestudeerden hebben de attitude om zich voortdurend professioneel verder te bekwalen in hun vakgebied (attitude van levenslang leren). Zij kunnen op een kritische manier de meest geschikte informatiebronnen daartoe (literatuur, internet, workshops, conferenties) uitkiezen en de informatie daaruit verwerken.

5 Intellectuele basisvaardigheden

- Afgestudeerden staan kritisch constructief ten opzichte van alle nieuwe relevante ontdekkingen en ontwikkelingen die zij via literatuur leren kennen en via eigen onderzoek verder exploreren. Dit houdt in dat afgestudeerden de attitude ontwikkeld hebben om nieuwe ontwikkelingen actief te blijven volgen en te verwerken in hun professionele activiteiten (attitude van levenslang leren). Gezien het interdisciplinaire karakter van de medische technologie, volgt de afgestudeerde idealiter een breed gamma van technologische disciplines en van de medische wetenschap om opportuniteiten tot integratie te ontdekken.
- Afgestudeerden bezitten de vaardigheid om op basis van hun wetenschappelijke kennis in te schatten of onderzoeksresultaten correct kunnen zijn en of besluiten aanvaardbaar zijn.

6 Bekwaam in samenwerken en communiceren

- Afgestudeerden hebben een basiskennis van beheerstechnieken om technisch-wetenschappelijke projecten tot een goed einde te brengen. Waar nodig kunnen zij de rol van teamleider opnemen.
- Afgestudeerden kunnen technische concepten vertalen naar medische gesprekspartners en kunnen actief deelnemen aan discussies met medische én met technische specialisten.

- Afgestudeerden beheersen de mondelinge taal en de lichaamstaal om een boodschap duidelijk en overtuigend over te brengen.
- Afgestudeerden kunnen technische rapporten en wetenschappelijke artikels schrijven die voldoen aan de internationale standaarden.

7 Rekening houden met de temporele en maatschappelijke context

- Afgestudeerden kunnen de maatschappelijke consequenties (economisch, sociaal, ethisch, duurzaamheid) van nieuwe ontwikkelingen in de biomedische technologie analyseren en integreren in wetenschappelijk werk. Zij kunnen hun professionele activiteiten uitvoeren in een internationale context en hebben daartoe een voldoende beheersing van de Engelse taal.
- Afgestudeerden hebben een goed beeld van hun eigen rol en verantwoordelijkheden in relatie tot die van andere actoren in de geneeskunde en de gezondheidszorg (artsen, ziekenhuisverantwoordelijken, directie van verzorgingsinstellingen, sociale zekerheid).

Facet 1.1 Niveau en oriëntatie

De commissie beoordeelt het facet 'niveau en oriëntatie' zowel voor de Master Biomedische Technologie als voor de Master Biomedical Engineering als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie heeft vastgesteld dat aan de Faculteit Ingenieurswetenschappen de ACQA-criteria gehanteerd worden voor de operationele uitwerking van de doelstellingen. Daarbinnen zijn de competenties, voor zowel de Nederlandstalige als voor de Engelstalige variant, duidelijk opgeschreven. Dit geheel heeft geleid tot een matrix die de vereiste competenties op toereikende wijze dekt. De ACQA-criteria worden erkend als een operationalisering van de meer globale Dublin-descriptoren voor academische ingenieursopleidingen. In die zin acht de commissie ook de overeenkomst met de bepalingen in het Structuurdecreet gegarandeerd. De commissie meent dat het beheersen van algemene (wetenschappelijke) competenties op een gevorderd niveau, met inbegrip van recente ontwikkelingen in het vakgebied, alsook het beheersen van onderzoekscompetenties voldoende in de doelstellingen aanwezig zijn. Verder heeft de commissie, zowel voor de Nederlandstalige als voor de Engelstalige variant, geen problemen vastgesteld met betrekking tot duidelijkheid, communicatie en bekendheid van de doelstellingen. Ten slotte meent de commissie dat de internationale dimensie in voldoende mate tot uiting komt in de doelstel-

lingen. Wel meent de commissie dat de opleidingen in de doelstellingen expliciete streefdoelen dienen op te nemen rond internationale mobiliteit.

Facet 1.2 Domeinspecifieke doelstellingen

De commissie beoordeelt de domeinspecifieke eisen zowel voor de Master Biomedische Technologie als voor de Master Biomedical Engineering als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

Zowel de Nederlandstalige als de Engelstalige opleiding, beogen een brede technisch-wetenschappelijke kennis in verschillende technologische domeinen, gecombineerd met de vaardigheid om deze kennis toe te passen in het domein van de geneeskunde en de gezondheidszorg. De commissie is van mening dat beide vakgebieden op adequate wijze afgedekt worden door de doelstellingen van zowel de Nederlandstalige als de Engelstalige variant. Wel meent de commissie dat de opleidingsverantwoordelijken nog meer kunnen appelleren aan de behoeften van biomedical engineering. De ambities met betrekking tot communicatie met artsen, verdienen in deze context volgens de commissie verdere uitbreiding.

Verder leert de commissie dat de opleidingsverantwoordelijken ook in deze context aan de slag zijn met de ACQA-criteria, in de vorm van het definiëren van profielen, uitgaande van de vraag welk type ingenieurs men wil afleveren en welke competenties daarbij cruciaal zijn. Hierbij wordt uitgegaan van 7 competentiegebieden (kundig in een of meer wetenschappelijke disciplines, bekwaam in onderzoek, bekwaam in ontwerpen, wetenschappelijke benadering, intellectuele basisvaardigheden, bekwaam in samenwerken en communiceren, temporele en maatschappelijke context). De commissie waardeert dit in het licht van de vertaling van generieke doelstellingen naar het betreffende vakgebied.

De commissie ziet een toereikende overeenkomst van de domeinspecifieke doelstellingen met het door de commissie geformuleerde referentiekader. De doelstellingen zijn ook in voldoende mate afgestemd op de eisen die worden gesteld door (buitenlandse) vakgenoten, de wetenschappelijke discipline en de internationale wetenschapsbeoefening.

Wat betreft de afstemming van de domeinspecifieke doelstellingen op het beoogde beroepenveld, beseft de commissie dat de opleidingsverantwoordelijken zich in een moeilijke situatie bevinden, aangezien dit beroepenveld nog in sterke mate in ontwikkeling is. Toch waardeert de commissie

de wijze waarop de opleidingsverantwoordelijken in de doelstellingen van zowel de Nederlandstalige als de Engelstalige variant, inspelen op de geschatte behoeften van het beroepenveld. De commissie meent dat uit de doelstellingen blijkt dat de opleidingsverantwoordelijken op vrij accurate wijze kunnen inschatten waar het werkveld behoefte aan zal hebben. Ten slotte wenst de commissie haar waardering te uiten voor de internationale dimensie in de ambities.

Algemene conclusie bij onderwerp 1: doelstellingen van de opleiding

Vermits de commissie de facetten 'niveau en oriëntatie' en 'domeinspecifieke eisen' zowel voor de Master Biomedische Technologie als voor de Master Biomedical Engineering als positief beoordeelt, geeft ze derhalve het onderwerp 'doelstellingen' voor de opleidingen een positieve beoordeling.

ONDERWERP 2 PROGRAMMA

Beschrijving van de programma's

De globale opbouw van de Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Technologie (120 credits) wordt in het zelfevaluatie-rapport als volgt uiteengezet:

- Truncus communis: medische basisopleidingsonderdelen (12 credits, verplicht) & Medisch-technologische opleidingsonderdelen (36 credits, verplicht)
- Keuzeopleidingsonderdelen: Een student kiest een aantal keuzeopleidingsonderdelen, bij voorkeur uit een lijst van aanbevolen opleidingsonderdelen, tot het volledige programma 120 credits omvat
- Projectonderwijs (30 credits, verplicht)
- Algemeen vormende opleidingsonderdelen: De student kiest 9 credits, bij voorkeur uit een voorgestelde lijst van opleidingsonderdelen

Dezelfde opleidingsonderdelen uit het kernprogramma van deze masteropleiding worden gebruikt in het Engelstalige programma. De commissie haalt in deze context aan dat enkel het Engelstalige programma aangeboden wordt en dat het Nederlandstalige programma op aanvraag gevolgd kan worden. Omwille van het gelijklopende programma van beide opleidingen, heeft de commissie haar bevindingen met betrekking tot het Engelstalige programma mede gebaseerd op het Nederlandstalige programma.

De medische basisopleidingsonderdelen maken de student vertrouwd met het medische vocabularium, met de medische basiskennis van ana-

tomie, biotechnologie en systeemfysiologie; en leiden hen eveneens in de medische denkwereld. De medisch-technologische opleidingsonderdelen vormen de eigenlijke kern van de opleiding. Hier komt een goed gekozen breed pallet aan bod van de biomedische technologie. Aandacht gaat uit naar de technologische component van deze opleidingsonderdelen. Het ontwerpproject is ingepland in het tweede semester van de eerste fase van de masteropleiding. De student leert daar een eerste maal een ontwerp te maken van een medisch-technologisch product of proces. De masterproef is geprogrammeerd gedurende de volledige tweede fase van deze ingenieursopleiding. De student traint hierin zijn/haar onderzoeksvaardigheden, opnieuw in de interdisciplinaire context die eigen is aan de biomedische technologie. Via de algemeen vormende opleidingsonderdelen (AVO) krijgt de student de kans de blik te verruimen naar de socio-economische en de ethische aspecten van de medische technologie. De keuzeopleidingsonderdelen werken zowel verdiepend als verbredend. Verdiepende keuzeopleidingsonderdelen laten de student toe om een technologisch domein met een directe relevantie voor de medische technologie of een medisch technologisch domein verder te exploreren. Verbredende keuzeopleidingsonderdelen laten de student toe om kennis te verwerven in aanverwante disciplines die, zij het onrechtstreeks, toch ook relevant zijn voor het domein van de medische technologie.

Facet 2.1 Relatie tussen doelstellingen en inhoud van het programma

De commissie beoordeelt de relatie tussen de doelstellingen en de inhoud van het programma van zowel de Master Biomedische Technologie als van de Master Biomedical Engineering als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie leert uit het zelfevaluatierapport en uit de gesprekken dat de programma's opgebouwd zijn uit medische basisopleidingsonderdelen (als medisch complement tot de basisopleiding in de biomedical sciences), medisch-technologische opleidingsonderdelen (waarvan een deel keuzeopleidingsonderdelen), een ontwerpproject, de masterproef, algemeen vormende opleidingsonderdelen en keuzeopleidingsonderdelen. De commissie ziet in zowel het Nederlandstalige als het Engelstalige programma een adequate concretisering van de eindkwalificaties van de opleiding. Daarbij is er duidelijk gekozen voor een breed basisspectrum binnen de biomedische technologie. Ook hier wordt het ACQA-systeem ter harte genomen, met het oog op de aanwezigheid van de 7 competentiegebieden in het programma.

De opleidingsverantwoordelijken halen de medische technologie als kern van de opleiding aan. Daarnaast geven zij aan dat een technische verdieping mogelijk is via de keuzeopleidingsonderdelen, in combinatie met de masterproef. De commissie meent echter dat wegens een zeker gebrek aan specialisatie de diepgang in sommige opzichten beperkt blijft. Vooral de opleidingsonderdelen die komen uit de medische richting, blijven veelal aan de oppervlakte en zijn in eerste plaats beschrijvend van aard, maar ook de ingenieursopleidingsonderdelen verdienen in deze context verdere opvolging. De commissie stelt vast dat vooral de keuzeopleidingsonderdelen in zekere zin de mogelijkheid tot specialisatie bieden, waarbij er een toereikend aanbod is om in functie van het onderwerp van de masterproef de nodige diepgang te bereiken. De commissie begrijpt dat de beperkte diepgang en het brede spectrum een doelbewuste keuze is van de opleidingsverantwoordelijken, maar meent toch dat dit punt op zijn minst blijvende reflectie verdient. Om meer inhoud en diepgang aan het programma te geven, dient er in de toekomst gestreefd te worden naar een groter aanbod van medisch-specialistische kennis.

In relatie tot bovenstaande opmerking ziet de commissie eveneens nog een noodzaak om het gevorderde niveau, dat eigen is aan een masteropleiding, bij te schaven. De commissie begrijpt dat dit niet los gezien kan worden van het feit dat er geen voorafgaande bacheloropleiding in de biomedische technologie bestaat en dat de opleidingsverantwoordelijken de noodzaak voelen om een overzicht te bieden van relevante geneeskundige aspecten. Dit resulteert echter in een opleiding die met betrekking tot geneeskundige aspecten enigszins aan de oppervlakte blijft. Zo meent de commissie dat bijvoorbeeld met betrekking tot anatomie verdere opvolging aan de orde is, waarbij de functionele zijde van de medische kennis meer aandacht verdient. Ook verdient de reeds aangehaalde opmerking, rond het feit dat in grotere mate geappelleerd kan worden aan de behoeften van biomedical engineering, eveneens op implementatieniveau verdere opvolging. Op het niveau van de programmatie dient er in deze context verder gegaan te worden dan louter de nodige aandacht voor communicatie met artsen. De commissie begrijpt echter dat de programma's zich bewegen in een spanningsveld tussen de medische zijde en ingenieurszijde van de biomedische technologie.

Wat de implementatie van de internationale dimensie in de doelstellingen betreft, is de commissie tevreden. In deze context wordt aangegeven dat studenten kunnen deelnemen aan het Athens- en aan het Erasmusprogramma, stages aan buitenlandse instellingen en masterproeven in het

buitenland. De studenten geven daarbij aan goed geïnformeerd te worden over de mogelijkheden en daarvan ook gebruik te maken. Ook wat inkomende studentenmobiliteit betreft, blijkt er met de recente inrichting van het Engelstalige programma een positieve evolutie aan de gang te zijn. Daarbij wordt de Nederlandstalige taalvariant wel aangeboden, maar enkel op aanvraag van studenten georganiseerd.

De colleges van de plichtvakken worden in het Engels gegeven. Studenten ingeschreven in het Nederlandstalige programma kunnen op verzoek het examen in het Nederlands afleggen. Studenten ingeschreven in het Engelstalige programma leggen deze vakken altijd in het Engels af. Sommige keuzeopleidingsonderdelen kunnen wel enkel in het Nederlands gevolgd worden. De studenten geven aan tevreden te zijn over het internationale karakter dat de opleiding door deze aanpak gekregen heeft.

Facet 2.2 Academische en professionele gerichtheid van het programma

De commissie beoordeelt het facet 'professionele en academische gerichtheid van het programma' zowel voor de Master Biomedische Technologie als voor de Master Biomedical Engineering als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie meent dat er zowel aan de ingenieurszijde als aan de geneeskundige zijde van de programma's de nodige aandacht uitgaat naar kennisontwikkeling. Vanuit een breed basisspectrum wordt over het traject heen toegewerkt naar een grotere mate van focus via de keuzeopleidingsonderdelen en de masterproef. De commissie meent, zoals reeds aangegeven werd, echter dat deze focus verder verdiept kan worden, in die zin dat de medische kennis vrij descriptief van aard is en meer diepgang verdient.

De commissie meent dat binnen de opleidingen aandacht uitgaat naar het bijbrengen van onderzoeksattitudes en -vaardigheden, in aansluiting met recente ontwikkelingen. Wel is deze aandacht volgens de commissie nogal strak samengebundeld in de masterproef. De commissie begrijpt dat deze competenties ook aan bod komen in andere opleidingsonderdelen, maar meent toch dat de aanwezige aandacht voor onderzoekscompetenties in nog grotere mate gespreid dient te worden over het gehele opleidingstraject. De studenten geven aan dat de huidige aanpak aanleiding geeft tot een vrij abrupte overgang naar de masterproef. De commissie heeft in het voorbereidend traject, voorafgaand aan de masterproef, vooral vakinhou-

delijke kennis vastgesteld. De commissie concludeert globaal gezien dat er ook buiten de masterproef meer aandacht moet uitgaan naar onderzoekscompetenties.

Wat de professionele gerichtheid betreft, spelen de opleidingsverantwoordelijken zo veel mogelijk in op de geschatte ontwikkeling van het beroepenveld. In de huidige situatie in Vlaanderen is deze sector namelijk nog volop in ontwikkeling. De opleidingsverantwoordelijken geven aan dat zij met het inrichten van deze programma's de groei van de sector mee wensen te stimuleren. De aanwezigheid van spin-off's verdient in deze context de waardering. De commissie meent dat het nog in ontwikkeling zijn van de sector, de situatie niet evident maakt, maar dat er een aantal interessante initiatieven genomen worden om dit op te vangen. In dit opzicht waardeert de commissie de veelvuldige gastlezingen door mensen uit het klinische veld en uit de industrie. Ook buitenlandse gastsprekers en bedrijfsbezoeken komen aan bod. Ook wordt de interactie bevorderd via een optionele bedrijfservaring, masterproeven in samenwerking met de industrie en gastdocenten uit de industrie. De commissie waardeert dit in het licht van de aangehaald Vlaamse situatie, maar acht meer initiatieven wenselijk. Ook dient er een verdere uitbreiding van internationale industriële contacten nagestreefd te worden. Dit wordt reeds ter harte genomen via samenwerking met het Leuven Medical Technology Centre.

Tot slot wenst de commissie haar waardering te uiten voor het feit dat er een stagemogelijkheid aangeboden wordt als keuzeoptie. Er kan zowel voor een stage van 3 studiepunten als voor een stage van 6 studiepunten gekozen worden. Ook projecten in het buitenland behoren tot de opties. De commissie hoort van de studenten dat de mogelijkheden tot stage duidelijk gecommuniceerd worden via een informatiesessie en via email, waarbij de aangeboden informatie als zeer nuttig geëvalueerd wordt door de studenten. Studenten blijken ook tevreden over de begeleiding en de beoordeling (via verslag en presentatie van de activiteiten). Wat de begeleiding betreft, acht de commissie echter een verdere systematisering aan de orde in de samenwerking tussen de student, de begeleiding op de stageplaats en de begeleiding vanuit de opleiding. De commissie stelt vast dat ruim 1 op 3 studenten een stage of bedrijfservaring volgt. Hoewel dit al een redelijke participatiegraad is, beveelt de commissie aan om te streven naar een grotere participatie in dit opleidingsonderdeel. Hoewel de commissie niet pleit voor een verplichte stage, beveelt ze de opleidingen aan een stringent stagebeleid uit te werken en de mogelijkheden van een meer structurele inbedding van de stage in het programma te onderzoeken.

ken. Bovendien meent de commissie dat het de taak is van de opleiding om studenten meer te stimuleren een stage aan te vatten. Ook moeten de studenten hiervoor op een eenvoudige manier een credit kunnen verwerven.

Facet 2.3 Samenhang van het programma

De commissie beoordeelt de samenhang van het programma voor zowel de Master Biomedische Technologie als voor de Master Biomedical Engineering als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

Zowel het Nederlandstalige als het Engelstalige programma bouwt verder op de competenties verworven in de bacheloropleiding. In het eerste semester ligt de klemtoon op basis-medische begrippen en inzichten. De kernopleiding biomedische technologie is vooral verdeeld over de twee semesters van de eerste fase van de masteropleiding. In de tweede fase ligt de klemtoon op de masterproef. Verdeeld over de twee fasen kunnen studenten voor 33 studiepunten keuzeopleidingsonderdelen opnemen. De commissie staat waarderend tegenover de inhoudelijk samenhang die hiermee in het programma bereikt wordt. Ondanks de betrokkenheid van verschillende faculteiten en departementen, hetgeen een potentiële bedreiging kan vormen ten aanzien van de samenhang, slagen de opleidingsverantwoordelijken erin om een coherent en sequentieel opgebouwd normtraject samen te stellen.

De commissie constateert dat het goede contact tussen docenten en assistenten aanleiding geeft tot een goede afstemming van de labo's en oefeningen op de lessen. Via een procesmatige opvolging wordt de samenhang tussen de verschillende opleidingsonderdelen gegarandeerd. Ook binnen de keuzeruimte wordt de samenhang goed opgevolgd, door middel van het samenstellen van clusters waarbinnen gekozen dient te worden. De studenten geven wel aan dat in bepaalde gevallen nog overlap bestaat tussen de opleidingsonderdelen. De commissie spoort de opleidingsverantwoordelijken aan om dit op zeer korte termijn op te volgen.

De commissie spoort de opleidingsverantwoordelijken aan om continue waakzaamheid aan de dag te leggen ten aanzien van de samenwerking tussen de verschillende disciplines uit de verschillende faculteiten. De commissie meent dat deze samenwerking, ondanks de aangehaalde kwetsbaarheid, zeer hecht is, maar meent dat deze met het oog op toekomstige optimalisatie in grotere mate aangewend kan worden ter bevordering van de integratie en interdisciplinariteit.

Facet 2.4 Studieomvang

Zowel de Master Biomedische Technologie als de Master Biomedical Engineering voldoen met 120 studiepunten aan de decretaal vastgelegde eisen.

Facet 2.5 Studietijd

De commissie beoordeelt het facet studietijd zowel voor de Master Biomedische Technologie als voor de Master Biomedical Engineering als onvoldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie stelt vast dat de begrote studietijd aansluit bij de norm van 60 studiepunten per jaar, maar dat het gewicht van zowel het Nederlandstalige als het Engelstalige programma in termen van reële studietijd kleiner is. Zelfs de studenten geven aan dat het traject licht is. De commissie tilt hier zwaar aan, aangezien zij van oordeel is dat in het programma nog veel ruimte is om tegemoet te komen aan andere opmerkingen, die de commissie aanhaalt en waarvan de opleidingsverantwoordelijken zich toch duidelijk bewust blijken te zijn. Zo verwondert de commissie zich over het feit dat de programma's tot nu toe niet verzwaard zijn in functie van de aangehaalde nood aan verdere diepgang. Ook ten aanzien van de aangehaalde nood aan meer aandacht voor onderzoekscompetenties buiten het kader van de masterproef (al dan niet ter voorbereiding van dit opleidingsonderdeel), heeft de commissie de nodige dosis proactiviteit gemist bij de opleidingsverantwoordelijken.

De commissie meent dat bovenstaande opmerkingen nauw samenhangen met het feit dat een niet te onderschatten aandeel van opleidingsonderdelen overbegrout is. In deze context, waardeert de commissie het feit dat er studietijdmetingen gebeurd zijn, waarbij het centraal aangeleverde instrumentarium ter harte genomen is. Zo gebeurde er een screening, bij middel van vragen met betrekking tot studietijd in het kader van een tweejaarlijkse online onderwijsevaluatie, via een kwalitatieve studietijdbevraging van alle vakken in de kernopleiding, via een algemene bevraging van de alumni en via een uitgebreide hearing van bepaalde opleidingsonderdelen. De commissie stelt zich echter vragen bij de betrouwbaarheid van deze metingen. Gezien de beperkte responsratio begrijpt de commissie dat de opleidingsverantwoordelijken zich zelf ook vragen stellen bij de betrouwbaarheid van het daaruit resulterende cijfermateriaal. De commissie betreurt echter het feit dat de opleidingsverantwoordelijken, in plaats van

gevolg te geven aan de nood aan verzwaring van het programma in functie van duidelijke noden, zich verschuilen achter het argument van onbetrouwbaarheid van de metingen.

Facet 2.6 Afstemming tussen vormgeving en inhoud

De commissie beoordeelt het facet 'afstemming tussen vormgeving en inhoud' zowel voor de Master Biomedische Technologie als voor de Master Biomedical Engineering als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie meent dat de vormgeving van de opleiding adequaat is en in overeenstemming met de doelstellingen. De commissie ziet ook een overeenstemming tussen het didactische concept en de doelstellingen. De opleidingsverantwoordelijken geven aan dat de volgende werkvormen, zowel in het kader van de Nederlandstalige als de Engelstalige opleiding, aan bod komen: hoorcolleges, oefenzittingen, huiswerken, practica, projecten, excursies en seminars. De commissie wenst de opleidingsverantwoordelijken wel te wijzen op het overgewicht aan hoorcolleges ten aanzien van andere werkvormen. Mede in functie van de nood aan een grotere mate van voorbereiding op de masterproef, dient het aandeel van opdrachten en werkcolleges in de toekomst te stijgen. Vooral aan de medische kant is hier de nodige waakzaamheid aan de orde. De studenten geven aan dat de medische opleidingsonderdelen weinig interactief zijn. De commissie stelt wel vast dat ook oefensessies en labo's aangeboden worden, maar constateert dat deze in bepaalde gevallen onder de categorie van projectwerk geplaatst worden. De commissie stelt zich dan ook de vraag of deze noemer 'projectwerk' daadwerkelijk in alle relevante gevallen op zijn plaats is.

Wat het studiemateriaal betreft, ziet de commissie een goede aanpak. Via de elektronische leeromgeving Toledo, die goed en efficiënt gebruikt wordt als communicatiemiddel, worden steeds slides ter beschikking gesteld. De studenten geven aan tevreden te zijn over deze aanpak en over de toegankelijkheid van deze slides. In vele gevallen wordt dit materiaal ondersteund door Engelstalige handboeken. De studenten geven wel aan dat de kostprijs van deze handboeken zeer hoog kan zijn, hetgeen de commissie noopt om de opleidingsverantwoordelijken waakzaamheid aan te raden. Zonder daarbij te willen aangeven dat het gebruik van handboeken verminderd dient te worden, stelt de commissie voor om ook syllabi ter beschikking te stellen.

Facet 2.7 Beoordeling en toetsing

De commissie beoordeelt het facet 'beoordeling en toetsing' zowel voor Master Biomedische Technologie als voor de Master Biomedical Engineering als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie staat positief tegenover de wijze waarop de vormgeving van de evaluatie geconcipeerd wordt en meent dat de beoordeling en toetsing gericht is op het toetsen van de realisatie van de doelstellingen. De keuze van de evaluatievorm gebeurt door de docent zelf en wordt besproken en goedgekeurd door de programmadirecteur en/of door de Permanente Onderwijs Commissie (POC). Technische opleidingsonderdelen worden doorgaans schriftelijk geëxamineerd, terwijl meer theoretische opleidingsonderdelen mondeling geëxamineerd worden. Om naar inzicht te peilen worden ook open boek examens georganiseerd. De studenten beschrijven de evaluatievormen spontaan als een mooie variatie. De commissie waardeert het grote aandeel van mondelinge examens met schriftelijke voorbereiding en leert bovendien dat dit gepaard gaat met permanente evaluatie (papers en presentaties). De commissie heeft de examenvragen bestudeerd en meent dat er in het totale aanbod van evaluatieactiviteiten een evenwicht bestaat tussen kennis, inzicht, vaardigheden en attitudes, al blijkt dit te variëren van docent tot docent. De commissie suggereert in deze context om te werken naar de nodige systematiek in functie van de link met de doelstellingen. In de meeste gevallen gebeurt er een diepgaande evaluatie, maar wat betreft de medische opleidingsonderdelen meent de commissie dat de klemtoon in al te grote mate op theorie ligt.

Ook over de transparantie van de evaluatie is de commissie tevreden. De studenten geven aan, via de ECTS-fiches, het eerste contactmoment en de facultaire webpagina's steeds goed geïnformeerd te zijn over de verwachtingen en de evaluatievormen. In de meeste gevallen blijkt er tevredenheid te zijn over de scores. In geval van onduidelijkheid, kunnen de studenten steeds gebruik maken van de mogelijkheid tot feedback, hetgeen dan ook door de studenten ter harte genomen wordt.

Facet 2.8 Masterproef

De commissie beoordeelt de masterproef zowel voor de Master Biomedische Technologie als voor de Master Biomedical Engineering als goed.

Oordeel visitatiecommissie

De masteropleiding wordt in het tweede semester van de tweede studiefase afgesloten met een masterproef, die met een omvang van 24 studiepunten voldoet aan de decretale eisen. De commissie heeft een brede en representatieve selectie van masterproeven nauwgezet bestudeerd, en stelt vast dat het vereiste niveau duidelijk blijkt uit de eindproducten. De studenten geven hierin blijk van een analytisch vermogen of van een zelfstandig probleemoplossend vermogen op academisch niveau. Aanvullend moet de student een wetenschappelijk artikel schrijven van twee tot vier bladzijden in het Engels. In bepaalde gevallen leidt de masterproef tot een publicatie, hetgeen eveneens een indicatie is van het niveau.

De studenten kunnen vanaf 1 september in de tweede masterfase kiezen uit een omvangrijke lijst van mogelijke onderwerpen. Ook worden alle richtlijnen op dat moment gecommuniceerd via Toledo. De studenten geven aan dat de verdeling van de topics over de studenten fair verloopt en dat men in de meeste gevallen een topic toebedeeld krijgt dat hun voorkeur geniet. Vervolgens wordt van start gegaan met de literatuurstudie. Vlak voor de kerstvakantie geeft de student een tussentijdse presentatie.

Voor de eigenlijke masterproef wordt er in het programma veel ruimte gelaten in het tweede semester van de tweede masterfase. Zoals reeds aangehaald werd, merkt de commissie op dat de aandacht voor onderzoekscompetenties vooral in het kader van dit opleidingsonderdeel aan bod komt. Van zodra de studenten van start gaan met de masterproef, wordt er veel aandacht besteed aan onderzoekscompetenties. Uit de gesprekken met de studenten blijkt namelijk dat dit vaak als een shock ervaren wordt, gezien de plotselinge vereiste van meer diepgang. De commissie vindt dan ook dat de masterproeven aan niveau kunnen winnen door meer aandacht te besteden aan het ontwikkelen van onderzoekscompetenties in het traject voorafgaand aan de masterproef. De begeleiding gebeurt vaak zowel door een promotor uit ingenieurswetenschappen als door een promotor uit de faculteit geneeskunde. De studenten geven aan dat zij minstens op wekelijkse basis afspreken met de assistent, die de nodige dagelijkse begeleiding verschaft. Het contact met de promotor blijkt minder intens te zijn (1 keer per maand), maar dit blijkt niet aanleiding te geven tot ontevredenheid en belemmeringen. De commissie constateert bovendien dat een significant aandeel van studenten hun masterproef in het buitenland aflegt, en dat men ook daar tevreden is over de organisatie.

Wat de evaluatie van de masterproef betreft, is de commissie tevreden. De masterproef wordt op het einde van het academiejaar verdedigd, via een mondelinge presentatie en daarbij horende vragen. De beoordeling houdt rekening met het geleverde werk, de tekst, het artikel en de mondelinge verdediging. Hierbij zijn de promotor(en), de begeleider en twee assessoren betrokken. De criteria worden kenbaar gemaakt via Toledo. De studenten zijn zich duidelijk bewust van de evaluatiecriteria. De commissie meent bovendien dat de scoring representatief is ten aanzien van het niveau van de eindproducten.

Facet 2.9 Toelatingsvoorwaarden

De commissie beoordeelt het facet 'toelatingsvoorwaarden' zowel voor de Master Biomedische Technologie als voor de Master Biomedical Engineering als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De opleiding richt zich algemeen tot bachelorstudenten in de ingenieurswetenschappen met een brede technologische interesse en belangstelling voor de medische sector. De commissie meent dat de opleidingsverantwoordelijken ondanks de zeer heterogene studenteninstroom een toereikende aansluiting bereiken bij de kwalificaties van instromende studenten. De commissie meent dat het beleid met betrekking tot de toelating in orde is en dat de zij-instroom behoorlijk geregeld is. Voor sommige overgangen is er een beperkt voorbereidingsprogramma vereist. Bachelors in de ingenieurswetenschappen die elektrotechniek of werktuigkunde niet als hoofd- of nevenrichting kozen krijgen een pakket uit de bachelor elektrotechniek en werktuigkunde opgelegd als onderdeel van het masterprogramma. Studenten uit andere bachelors moeten een schakeljaar opnemen. Voor instromende studenten uit andere richtingen (bio-ingenieur, lichamelijke-opvoeding, kinesitherapie, biomedische wetenschappen), zijn modelprogramma's opgesteld, die in functie van individuele situaties aangepast kunnen worden. In de meeste gevallen houdt dit voor deze laatste categorieën van instromers een extra jaar in. De commissie meent echter dat dit moeilijk te vermijden is om het vereiste niveau te kunnen bereiken. Industrieel ingenieurs en masters in de industriële wetenschappen kunnen, via een aangepast programma de masteropleiding volgen. In deze context stelt de commissie vast dat er een keurig schakelprogramma samengesteld werd voor instromende industriële ingenieurs.

Wel zou er volgens de commissie op basis van het verschil in instroom een groter onderscheid gemaakt moeten worden tussen de Engelstalige en de Nederlandstalige variant. Vooral de toelatingsvoorwaarden met betrekking tot de Engelstalige opleiding verdienen een verdere explicitering.

De commissie is van mening dat naar de toekomst een nog intensere aanpak aangewezen zal zijn, mede in functie van de door de commissie aangehaalde opmerking met betrekking tot het gewicht en niveau van het programma. De commissie wenst er namelijk op te wijzen dat de lichteheid van het programma een niet te onderschatten factor vormt in het feit dat de opleidingen er momenteel in slagen om alle zij-instromers gelijk te schakelen. Wanneer de zwaarte van het programma, in overeenstemming met de aanbeveling van de commissie, toeneemt, zal echter een nog meer nauwgezette opvolging aangewezen zijn (bijvoorbeeld in de vorm van het nog verdere aanscherpen van de toelatingsvoorwaarden).

Algemene conclusie bij onderwerp 2: Programma

De commissie beoordeelt de facetten van zowel de Master Biomedische Technologie als van de Master Biomedical Engineering, op de studietijd na, als positief. De commissie is vooral verbaasd over de lage studielast als gevolg van de (relatief) beperkte diepgang in het programma en heeft hier de nodige opvolging gemist. De studenten ervaren een abrupte shock bij aanvang van de masterproef, maar de commissie meent dat uit de eindproducten blijkt dat de studenten toch een adequate diepgang bereiken, waarbij de balans tussen medische en technologische aandacht hersteld wordt. De gevolgen van het lichte programma blijven daardoor tot nog toe beperkt. De commissie is dan ook van mening dat het probleem niet ligt bij het volledige programma, maar bij de medische zijde ervan. In deze context zou, met verdere uitbreiding van de functionele zijde van het verhaal, het probleem op korte termijn opgelost kunnen worden. Daarom geeft de commissie omwille van bovenstaande redenen het onderwerp 'programma' voor de opleidingen een positieve beoordeling.

ONDERWERP 3 INZET VAN PERSONEEL

Facet 3.1 Kwaliteit personeel

De commissie beoordeelt het facet 'kwaliteit van het personeel' van zowel de Master Biomedische Technologie als van de Master Biomedical Engineering als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie is van mening dat, zowel de Nederlandstalige als de Engels-talige opleiding, ondersteund wordt door een deskundig personeelsteam. Vooral over de vakinhoudelijke deskundigheid is de commissie zeer tevreden, maar ook technisch, administratief en organisatorisch is de nodige expertise aanwezig.

Wat betreft de onderwijskundige en didactische professionalisering, ziet de commissie eveneens de nodige competenties onder de verschillende personeelscategorieën. De commissie meent echter dat deze competenties blijvend onderhouden en vernieuwd dienen te worden via het benutten van het aanbod van onderwijsprofessionaliseringsmogelijkheden. Zowel centraal als decentraal wordt onderwijskundige vorming aangeboden. Centraal verzorgt DUO (Dienst Universitair Onderwijs) en de Dienst Studiedadvies zowel doelgroepspecifieke vorming als vormen op maat. De faculteit verzorgt jaarlijks een AAP-BAP onderwijskundige vorming. De commissie waardeert het grote aanbod van professionaliseringsmogelijkheden, maar meent dat er meer aandacht dient te gaan naar opleidingen op maat van de behoeften van de betreffende opleidingen. Ook vertoont de aanpak met betrekking tot onderwijsprofessionalisering in vele gevallen een al te vrijblijvend karakter. De commissie meent dat er meer stimulerend dient te worden opgetreden. De commissie acht in deze context een strakker beleid aan de orde vanwege het centrale niveau van de KU Leuven. De recente facultaire beslissing om de basistraining verplicht te maken voor startende AAP'ers en ZAP'ers, beschouwt de commissie als een eerste stap in de goede richting.

Een element dat in deze context de waardering van de commissie verdient, betreft het feit dat het volgen van professionaliseringscursussen betrokken wordt in het personeelsbeleid, meer specifiek in het kader van aanstellings-, benoemings- en bevorderingsdossiers. Toch is ook hier verdere optimalisatie aan de orde. Zo dient volgens de commissie in deze dossiers het evenwicht tussen het belang van onderwijs en onderzoek blijvend bewaakt te worden. Daarbij ziet de commissie eveneens een nood aan het bevorderen van de transparantie van de criteria voor promotie. Sinds kort worden de criteria voor promotie vóór de beslissing wie promotie maakt bekend gemaakt. De commissie beschouwt dit als een eerste stap in de goede richting. Ten slotte constateert de commissie dat het beleid met betrekking tot functionerings-gesprekken tot een verdere systematisering zou moeten leiden.

Facet 3.2 Eisen academische en professionele gerichtheid

De commissie beoordeelt het facet 'eisen professionele en academische gerichtheid' zowel voor de Master Biomedische Technologie als voor de Master Biomedical Engineering als goed.

Oordeel visitatiecommissie

De onderzoekskundigheid van de staf stemt de commissie tevreden. De commissie heeft de lijst met publicaties van de personeelsleden bestudeerd, en meent dat deze getuigt van een duidelijk niveau. Ook ziet de commissie een mooie en volledige waaier van specialisaties in de verschillende onderzoeksgroepen. De aanwezige onderzoeksexpertise bestrijkt een breed domein. Verder waardeert de commissie ook de nauwe aansluiting met het Leuven Medical Technology Centre. Ook de internationale reputatie van een aantal personeelsleden genereert bij de commissie een positief beeld. Verder meent de commissie dat de vele onderzoeksactiviteiten aan de faculteit ook een duidelijke plaats krijgen in het onderwijs.

De commissie constateert ook een toereikende onderwijsinbreng vanuit het beroepenveld. De studenten geven aan tevreden te zijn over de wijze waarop het beroepenveld aan bod komt in zowel de Engelstalige als Nederlandstalige opleiding. Zo wordt tijdens de colleges de klinische praktijk duidelijk aan de orde gesteld, waarbij ook beroep gedaan wordt op expertise uit het universitair ziekenhuis. Het beroepenveld wordt bovendien betrokken bij het onderzoek. Verder is er ook vanuit het docentenkorps kennis van en inzicht in de beroepspraktijk aanwezig. Een aantal personeelsleden bekleedt bestuursfuncties binnen bedrijven en is direct betrokken geweest bij het opzetten van spin-off's. Verder waardeert de commissie ook de veelvuldige internationale contacten, via conferenties, studieverblijven en internationale onderzoeksprojecten.

Als aanbeveling in het licht van het verbeterperspectief, meent de commissie dat de internationale gerichtheid van het programma kan toenemen door het stimuleren van sabbaticals in grotere mate te koppelen aan een (facultair) beleid.

Facet 3.3 Kwantiteit personeel

De commissie acht het facet 'kwantiteit van het personeel' zowel voor de Master Biomedische Technologie als voor de Master Biomedical Engineering voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De masteropleidingen worden gedragen door docenten uit 12 verschillende afdelingen uit de Groep Wetenschap en Technologie en de Groep Biomedische Wetenschappen. Het kerncurriculum en de meest relevante keuzeopleidingsonderdelen worden gedragen door 18 ZAP'ers, 17 BAP'ers en 3 ATP'ers. De commissie is van mening dat de omvang van het personeelsbestand toereikend is om kwaliteitsvol onderwijs te kunnen aanbieden. De commissie meent bovendien dat de verdeling tussen onderzoek en onderwijs in de verschillende personeelscategorieën, evenwichtig is. Bovendien sluit in de meeste gevallen het onderzoek goed aan bij het onderwijs van de verschillende personeelsleden.

Wel blijkt dat het vast personeel relatief beperkt is in aantal. De commissie wijst erop dat men in grote mate op tijdelijk personeel steunt, waardoor er waakzaamheid aan de orde is, in het licht van de daaruit resulterende financiële onzekerheid. Ook meent de commissie een kwetsbaarheid te zien, in die zin dat een groot aandeel van het personeel via externe bronnen gefinancierd wordt. Van zodra hieraan een einde zou komen, zou dit ook grote gevolgen hebben naar het onderwijs toe. Tegen deze potentiële kwetsbaarheden wordt echter op dit moment het hoofd geboden via een team dat erg sterk is in het binnenhalen van onderzoeksgeld.

Algemene conclusie bij onderwerp 3: Inzet van personeel

De commissie beoordeelt de facetten 'kwaliteit van het personeel' en 'academische en professionele gerichtheid van het personeel' en 'kwantiteit van het personeel' zowel voor de Master Biomedische Technologie als voor de Master Biomedical Engineering als positief. Derhalve krijgen de opleidingen op onderwerpniveau een positieve beoordeling.

ONDERWERP 4 VOORZIENINGEN

Facet 4.1 Materiële voorzieningen

De commissie beoordeelt het facet 'materiële voorzieningen' zowel voor de Master Biomedische Technologie als voor de Master Biomedical Engineering als goed.

Oordeel visitatiecommissie

De omvang en kwaliteit van de huisvesting en de materiële voorzieningen

zijn volgens de commissie op orde. De materiële voorzieningen vormen een goede ondersteuning voor het aangeboden onderwijs. De (Nederlandstalige en Engelstalige) masteropleiding is verbonden aan de departementen Elektrotechniek, Werktuigkunde, alsook aan de campus Gasthuisberg. Men kan daarbij beroep doen op de voorzieningen van deze departementen. Het departement Werktuigkunde heeft 5 auditoria, 2 seminarielokalen en 3 PC-lokalen. Het departement Elektrotechniek heeft 2 auditoria, 3 seminarielokalen, 4 PC-lokalen, een polyvalente ruimte en een studentenlabo. De Campus Gasthuisberg telt 6 auditoria en 9 seminarielokalen. Hier biedt de in het oog springende zaal gemeenschappelijk met cardiologie en radiologie interessante perspectieven. De commissie stelt vast dat de auditoria voorzien zijn van de nodige technische ondersteuning. Verder waardeert de commissie de zeer mooie computerfaciliteiten. Overal zijn laptops aanwezig en de toegang tot de geëigende programma's vormt geen probleem. Ook over de bibliotheek en het daarin aanwezige tijdschriften- en boekenbestand (zowel elektronisch als op papier) is de commissie tevreden. De studenten doen voornamelijk beroep op de Campusbibliotheek Arenberg.

De commissie constateert dat de labo's in orde zijn in functie van de doelstellingen. In het departement Werktuigkunde bevindt zich een meetlabo en een preparatielabo. In het departement Elektrotechniek bevinden zich eveneens meetlabo's, een netwerklabo, een 3D-labo en een 'Spraklabo'. De commissie is wel van mening dat het aantal labo's en de uitgebreidheid daarvan aan het departement Elektrotechniek (signaalanalyse) vrij beperkt is. Een in het oog springende oplossing, betreft de reeds aangehaalde goede samenwerking met het universitair ziekenhuis (campus Gasthuisberg). Ook de labo's ter plaatse staan ter beschikking voor het onderwijs en voor het werk van de studenten aan hun masterproef. In het Gasthuisberg ziekenhuis bevindt zich een beeldverwerkingsgroep. Concluderend stelt de commissie dat de eigen labofaciliteiten relatief beperkt zijn, maar dat via de goede samenwerking met de verschillende instanties globaal gezien alle nodige materiële voorzieningen beschikbaar zijn.

Facet 4.2 Studiebegeleiding

De commissie beoordeelt het facet 'studiebegeleiding' zowel voor de Master Biomedische Technologie als voor de Master Biomedical Engineering als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De begeleiding van instromende studenten wordt zowel op het centrale

(verspreiding informatiebrochures, recruiteringsactiviteiten, informatie over het studieaanbod) als op het facultaire niveau (website, infodagen, mogelijkheid tot individueel contact) ter harte genomen.

Wat betreft de effectiviteit van de informatievoorziening en de studiebegeleiding, merkt de commissie dat er een aantal goede initiatieven genomen worden, maar toch meent zij dat dit aspect om verdere opvolging vraagt. De commissie meent dat er een grotere mate van sturing wenselijk is ten aanzien van de programma's van de studenten, vooral wat betreft het samenstellen van het keuzepakket. De studenten geven in deze context aan dat zij vragende partij zijn naar een meer duidelijke oriëntatie. De commissie meent bovendien dat de informatievoorziening bij aanvang van de opleiding hier verder op kan inspelen. Vooral dan ervaren de studenten namelijk moeilijkheden in hun keuze, aangezien ze met veel aspecten van het nieuwe vakgebied nog niet vertrouwd zijn. De commissie wenst de opleidingen er op te wijzen dat dit het risico inhoudt dat studenten eerder gaan kiezen in functie van studielast dan in functie van de inhoud die best bij hun interesses past. Ook meent de commissie dat de studietrajectbegeleiding strakker opgevolgd dient te worden voor studenten met een individueel traject. Ook hier dient de zwaarte van het programma meer nauwgezet bewaakt te worden.

Wat de ombudsfunctie betreft, ziet de commissie geen problemen. De ombudspersoon is gekend bij de studenten, die hierover ook van tevredenheid getuigen. Ook geven de studenten aan dat uitwisselingsactiviteiten goed opgevolgd worden. Verder meent de commissie dat de studenten, via de aanwezige expertise uit het beroepenveld en de nauwe samenwerking met het universitaire ziekenhuis, op adequate wijze voorbereid worden op het werkveld. Laatstejaarsstudenten kunnen bovendien terecht op de Dienst Studieadvies voor individueel advies met betrekking tot verdere opleidingsmogelijkheden in binnen- en buitenland en voor loopbaanbegeleiding. Wat betreft de stage, meent de commissie een nood te zien aan een meer intensieve informatievoorziening en begeleiding.

Recentelijk vormen de internationale studenten een belangrijk aandeel in de populatie van instromende studenten. Door de start van de Engelstalige taalvariant in academiejaar 2011–2012 is de verwachting dat hun aantal in de komende jaren zal stijgen. De commissie waardeert het feit dat hiertoe reeds maatregelen getroffen worden, zoals het organiseren van een infosessie. Daarnaast worden de internationale studenten doorheen het jaar extra begeleid door het assiterend personeel. Om het onthaal van de bui-

tenlandse studenten te verbeteren, werd bovendien het initiatief genomen om 'orientation days' in te richten tijdens de week vóór het academiejaar.

Algemene conclusie bij onderwerp 4: Voorzieningen

Vermits de commissie de facetten 'materiële voorzieningen' en 'studiebegeleiding' als positief beoordeelt, zowel voor de Master Biomedische Technologie als voor de Master Biomedical Engineering, krijgt het onderwerp 'voorzieningen' voor de opleidingen derhalve een positieve beoordeling.

ONDERWERP 5 INTERNE KWALITEITSZORG

Beschrijving van de interne kwaliteitszorg

De KU Leuven heeft een algemeen kader gecreëerd voor de kwaliteitszorg van het onderwijs dat zij aanbiedt. Binnen dit algemene kader nemen elke faculteit en daarbinnen de Permanente Onderwijs Commissies (POC's) op het niveau van de individuele opleidingen hun verantwoordelijkheid. Op centraal niveau wordt de zorg voor kwaliteit van het onderwijs binnen de KU Leuven in handen genomen door de Academische Raad die het volledige initiatief-, beslissings- en controlerecht heeft m.b.t. het beleid op het vlak van het onderwijs. De Onderwijsraad (OWR) hierin bijgestaan door werkgroepen, verleent adviezen aan de Academische Raad over onderwijsaangelegenheden en moedigt initiatieven aan om de kwaliteit van het onderwijs aan de KU Leuven te bevorderen. De Faculteitsraad ten slotte legt de beleidsopties van de faculteit m.b.t. (o.a.) onderwijs vast en legt ze ter goedkeuring voor aan de algemene bestuursorganen of de Groepsraad. Op het niveau van de opleiding is de Permanente Onderwijscommissie (POC) de belangrijkste actor in de kwaliteitszorg. Iedere opleiding heeft een verantwoordelijke POC, geleid door een programmadirecteur en bestaande uit docenten, assistenten en studenten. De kwaliteitscyclus ten aanzien van een opleiding doorloopt vier fasen: definiëring van onderwijsvisie, implementatie van het onderwijs, evaluatie van het onderwijs en opvolging.

Facet 5.1 Evaluatie resultaten

De commissie beoordeelt het facet 'evaluatie van de resultaten' zowel voor de Master Biomedische Technologie als voor de Master Biomedical Engineering als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De visitatiecommissie acht het kwaliteitsbeleid en de aanpak van de interne kwaliteitszorg adequaat. Zowel de Nederlandstalige als de Engelstalige opleiding kan gebruik maken van toereikende centraal aangeleverde instrumenten. De meest dichte opvolging blijkt echter te gebeuren door de studenten zelf. Het VTK organiseert in deze context evaluaties waarbij de opleidingsonderdelen na elk semester door de studenten worden geëvalueerd. Op centraal niveau bestaat er, met de periodieke bevraging van curricula en opleidingsonderdelen en de uitbouw van een omkadering voor ad hoc evaluaties, een geformaliseerde aanpak, maar deze speelt echter niet zo kort op de bal als de evaluaties door de studenten zelf (om de twee jaar).

De visitatiecommissie meent dat in het licht van de kleine studentenaantallen de bereikte responsratio aanvaardbaar is. De visitatiecommissie begrijpt dat het in deze context niet gemakkelijk is om representatieve en statistisch significante resultaten te behalen. Zij meent echter dat dit een nog grotere inspanning impliceert om de responsratio te verhogen. Verder beveelt de visitatiecommissie aan om de normen ten aanzien van representativiteit te relateren aan de studentenaantallen en meent zij dat vanuit centraal niveau verschillende normen moeten gehanteerd worden ten aanzien van opleidingen met grote en kleine studentenaantallen. De visitatiecommissie begrijpt dat dit vooral een centrale aangelegenheid is.

Verder waardeert de visitatiecommissie het feit dat de docenten eens per twee jaar terugkoppeling krijgen over de resultaten van de bevestigingen met betrekking tot hun opleidingsonderdelen. Zij wenst de opleidingsverantwoordelijken dan ook aan te sporen om deze lijn door te trekken naar de assistenten, waarvan de visitatiecommissie gehoord heeft dat er voor hen geen echt terugkoppelingsmoment is. De visitatiecommissie waardeert wel het feit dat assistenten een hearing kunnen aanvragen, maar meent dat in deze context verdere formalisering en systematisering aan de orde is.

Facet 5.2 Maatregelen tot verbetering

De commissie beoordeelt het facet 'maatregelen ter verbetering' zowel voor de Master Biomedische Technologie als voor de Master Biomedical Engineering als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

Voor deze masteropleiding is er nog geen visitatie uitgevoerd. De visitatiecommissie meent echter dat de uitkomsten van de eigen evaluatieactivi-

teiten een voldoende basis vormen voor de nodige verbetermaatregelen, mede aansluitend op de realisatie van de streefdoelen. In deze context waardeert zij dat ook aanbevelingen van de visitatiecommissie Elektrotechniek (2004) ter harte genomen werden. Een aantal voorbeelden van interessante recente initiatieven zijn de toepassing van het ACQA-systeem en de invoer van het Engelstalige programma. De visitatiecommissie adviseert de opleidingsverantwoordelijken echter om naar verdere verbetering een meer proactieve houding aan te nemen. De visitatiecommissie heeft namelijk vastgesteld dat de genomen verbetermaatregelen vooral ad hoc plaatsvinden, naar aanleiding van aangehaalde pijnpunten, hetgeen een zekere reactieve indruk geeft. Zij waardeert het feit dat naast aangehaalde pijnpunten ook de output van de evaluaties ter sprake komt in de POC, maar stelt vast dat er een variatie is in de mate van opvolging. De visitatiecommissie suggereert om in deze context een verdere systematisering en een meer duidelijke koppeling aan het beleid door te voeren.

Voor wat de studietijd betreft, heeft de visitatiecommissie de nodige dosis proactiviteit gemist. Zoals reeds opgemerkt werd, blijkt het traject vrij licht te zijn. De visitatiecommissie is van oordeel dat in het programma nog ruimte is om tegemoet te komen aan andere aangehaalde opmerkingen (waarvan de opleidingsverantwoordelijken zich toch duidelijk bewust blijken te zijn).

Ten slotte wenst de visitatiecommissie aan te halen dat zij de reacties van de opleidingen bestudeerd heeft en geconstateerd heeft dat al een aantal verbetermaatregelen genomen werd. De visitatiecommissie wenst te beklemtonen dat de vele activiteiten die intussen zijn gestart, een positieve indruk nalaten over de toekomst van de betreffende opleidingen. De visitatiecommissie heeft de feiten die dateren van na het bezoek niet verder betrokken bij haar oordelen in het rapport, maar wil wel aangeven dat zij de indruk krijgt dat de opleidingsverantwoordelijken energie investeren in het remediëren van tekorten en het ter harte nemen van de verbeteringsvoorstellen die in het rapport zijn gesignaleerd.

Facet 5.3 Betrekken van medewerkers, studenten, alumni en beroepenveld

De commissie beoordeelt het facet 'betrokkenheid van personeel, studenten, alumni en beroepenveld' zowel voor de Master Biomedische Technologie als voor de Master Biomedical Engineering als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De studenten gaven tijdens de gesprekken aan dat zij vertegenwoordigd zijn in de verschillende betrokken raden op de verschillende niveaus. In de POC Biomedische Technologie zitten voor elk programmajaar telkens twee studenten. Zij kunnen daarbij voorstellen tot agenda- en verbeterpunten aandienen en geven aan dat zij daarbij steeds duidelijk gehoord worden. De visitatiecommissie meent echter dat deze studentenvertegenwoordigers ook meer inhoudelijk betrokken dienen te worden. Ze stelt vast dat de inbreng van de studenten vooral praktische en logistieke zaken betreft en dat meer inhoudelijke overwegingen en lange termijn doelen in mindere mate gehoord worden. De studenten geven blijk van tevredenheid, maar dienen zich meer bewust te zijn van de waarde van hun inhoudelijke inbreng, die door de opleidingsverantwoordelijken in grotere mate gestimuleerd dient te worden. Met betrekking tot de opvolging van de opmerkingen van de studenten, kan bovendien korter op de bal gespeeld worden. De studentenvereniging VTK, die ook een forum inricht voor opmerkingen met betrekking tot de kwaliteit van het onderwijs, vormt in deze context een sterk punt.

De visitatiecommissie heeft verder vastgesteld dat de betrokkenheid van het personeel op goede en systematische wijze vormgegeven wordt, al verdient dit voor de AAP-leden (waar een mindere mate van betrokkenheid vastgesteld werd) verdere opvolging. De visitatiecommissie meent verder dat er toegewerkt moet worden naar een grotere mate van betrokkenheid van relevante geledingen buiten de muren van de faculteit. Om de twee jaar vindt er een centraal gestuurde alumnibevraging plaats. De faculteit heeft ook een facultaire senaat, waarin op uitnodiging enkele alumni kunnen reflecteren over de opleidingen. In dit opzicht waardeert de visitatiecommissie het feit dat de alumni betrokken zijn bij evaluaties van de opleiding. Deze senaat is echter een facultaire aangelegenheid, die relatief ver van de individuele opleidingen staat. De visitatiecommissie meent dat de focus op de betreffende opleidingen om verdere opvolging vraagt, bijvoorbeeld in de vorm van een klankbordgroep, waarbij alumni en ook het beroepenveld in het algemeen, op meer systematische wijze gehoord kunnen worden over de betreffende opleidingen. De betrokkenheid van de alumni verdient namelijk verdere structurering en systematisering. De visitatiecommissie meent ook dat de opleidingsverantwoordelijken in het licht van de zeer goede contacten met het universitaire ziekenhuis een aantal interessante opportuniteiten laten liggen met het oog op de kwaliteitszorg van de opleidingen.

Algemene conclusie bij onderwerp 5: Interne kwaliteitszorg:

Vermits de commissie de facetten 'evaluatie van de resultaten', 'maatregelen tot verbetering' en 'betrokkenheid van medewerkers, studenten, alumni en beroepenveld' zowel voor de Master Biomedische Technologie als voor de Master Biomedical Engineering als positief beoordeelt, krijgt het onderwerp 'interne kwaliteitszorg' voor de opleidingen derhalve ook een positieve beoordeling.

ONDERWERP 6 RESULTATEN

Facet 6.1 Gerealiseerd niveau

De commissie beoordeelt het facet 'gerealiseerd niveau' zowel voor de Master Biomedische Technologie als voor de Master Biomedical Engineering als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie staat positief tegenover de mate van realisatie van de doelstellingen. De commissie meent dat de masterproeven blijken te geven van een doorgaans hoog niveau. Ook de scores zijn representatief ten aanzien van dit niveau. De commissie meent dat, ondanks de gesignaleerde pijnpunten, het gerealiseerde niveau van beide opleidingen adequaat is. De studenten blijken erg gemotiveerd te zijn om zo veel mogelijk diepgang uit het programma te halen. Wel stelt de commissie dat, in functie van de duurzaamheid van dit bereikte niveau naar de toekomst toe, de aangehaalde verbeterpunten verder opgevolgd dienen te worden. Dit zal volgens haar tot een hoger niveau leiden.

Verder ziet de commissie ook bij de alumni een grote mate van tevredenheid. Het merendeel van de afgestudeerden voelt zich duidelijk goed voorbereid op het beroepsleven en vindt ook zeer snel een baan. De alumni zijn het duidelijk eens met de vaststelling dat de doelstellingen behaald worden. Verder blijkt ook het werkveld tevreden te zijn over het niveau van de afgestudeerden. Op de vraag naar relevantie voor de competenties in het huidige beroepsmatige functioneren is er meer variatie in de antwoorden van de alumni. Dit blijkt te wijten te zijn aan het feit dat afgestudeerden in verschillende sectoren tewerkgesteld zijn. De commissie verbaast zich in deze context enigszins over het feit dat slechts 1/3 van de alumni in het vakgebied werkzaam blijft. Verschillende factoren blijken hier aan de basis te liggen. Enerzijds blijft een groot deel van de afgestudeerden ac-

tief in de academische sfeer (doctoraat); anderzijds vormt het feit dat het werkveld van de biomedische industrie zich in Vlaanderen nog volop aan het ontwikkelen is een zeker niet te onderschatten factor. Zonder de nood aan verdere opvolging te willen ontkrachten, meent de commissie dat het beeld met betrekking tot tewerkstelling in functie van deze factoren gezien moet worden.

De commissie wenst de mooie resultaten met betrekking tot internationalisering aan te halen als positief punt. In de laatste drie jaren zijn er 7 studenten in het kader van Erasmus in het buitenland geweest en 41 studenten in het kader van Athens. De tevredenheid bij de studenten hierover is groot. Bovendien krijgen de studenten interessante mogelijkheden om hun masterproef in het buitenland af te werken of om via een stage internationale ervaring op te doen; allebei opties waar studenten wel degelijk gebruik van maken. Verder waardeert de commissie de recente inrichting van de Engelstalige variant van de masteropleiding. De commissie spoort de opleidingsverantwoordelijken nu aan om via deze weg de instromende studentenmobiliteit te bevorderen.

Facet 6.1 Onderwijsrendement

De commissie beoordeelt het facet 'onderwijsrendement' zowel voor de Master Biomedische Technologie als voor de Master Biomedical Engineering als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

In het academiejaar 2007–2008 begonnen 28 studenten in de dan juist gestarte masteropleiding. 82% van hen haalde een studierendement van meer dan 75% in de eerste studiefase. In de daarop volgende academiejaren bleef dit cijfer vrijwel constant. 62% behaalt een studierendement van 100%. Deze cijfers blijken vergelijkbaar te zijn met de percentages zoals vastgesteld over alle masterstudenten binnen de groep Wetenschap en Technologie. In de tweede fase lag de groep met een 100% score hoger (86%, 86% en 90% voor respectievelijk de academiejaren 2008–2009, 2009–2010 en 2010–2011). Wat de gemiddelde studieduur betreft, behaalt het grootste deel van de studenten (73%) het diploma binnen de 2 jaar. Dit loopt op tot 96% binnen 3 jaar. De opleidingsverantwoordelijken halen aan dat dit laatste te wijten is aan het feit dat studenten die nog bacheloropleidingsonderdelen dienen af te leggen, hun masteropleiding vaak spreiden over drie jaar.

De commissie ziet in deze rendementcijfers geen problemen. Op basis van het cijfermateriaal in het zelfevaluatie rapport meent zij dat de doorstroom goed verloopt en dat bovendien de uitval beperkt blijkt te zijn. Aangezien er nog geen afgestudeerde internationale studenten zijn, dient dit voor deze studenten nog beschouwd te worden als een verwachting.

Algemene conclusie bij onderwerp 6: Resultaten

Vermits de commissie de facetten 'gerealiseerd niveau' en 'onderwijsrendement' voor zowel de Master Biomedische Technologie als voor de Master Biomedical Engineering als positief beoordeelt, krijgt het onderwerp 'resultaten' voor de opleidingen derhalve een positieve beoordeling.

INTEGRAAL OORDEEL VAN DE COMMISSIE

De commissie is van mening dat er binnen de Master Biomedische Technologie voldoende generieke kwaliteitswaarborgen aanwezig zijn en heeft aldus een positief eindoordeel over de opleiding.

De commissie is van mening dat er binnen de Master Biomedical Engineering voldoende generieke kwaliteitswaarborgen aanwezig zijn en heeft aldus een positief eindoordeel over de opleiding.

SAMENVATTING VAN DE AANBEVELINGEN VAN DE COMMISSIE IN HET KADER VAN HET VERBETERPERSPECTIEF

De commissie heeft voor zowel de Master Biomedische Technologie als voor de Master Biomedical Engineering de volgende suggesties geformuleerd in het kader van het verbeterperspectief:

Doelstellingen

- Appelleer meer aan de behoeften van biomedical engineering en breid de ambities met betrekking tot communicatie met artsen uit.

Programma

- Bevorder de aandacht voor specialisatie en diepgang en streef naar een groter aanbod van medisch-specialistische kennis; schaaft het gevorderde niveau, eigen aan een masteropleiding, bij en schenk meer aandacht aan de functionele zijde van de medische kennis. Schenk ook buiten de masterproef meer aandacht aan onderzoekscompetenties.

- Systematiseer de samenwerking tussen de student, de begeleiding op de stageplaats en de begeleiding vanuit de opleiding en neem meer initiatieven ter stimulering en promotie van het volgen van een stage.
- Werk de overlappingsen tussen de opleidingsonderdelen weg, blijf waakzaam ten aanzien van de samenwerking tussen de verschillende disciplines uit de verschillende faculteiten en wend deze in grotere mate aan ter bevordering van de integratie en interdisciplinariteit.
- Bevorder het gewicht van het programma, in functie van de aangehaalde nood aan verdere diepgang en meer aandacht voor onderzoekscompetenties buiten het kader van de masterproef.
- Bevorder de betrouwbaarheid van de studietijdmetingen en bevorder de beperkte responsratio.
- Optimaliseer het evenwicht tussen hoorcolleges en andere werkvormen, in de vorm van meer opdrachten en werkcolleges, vooral aan de medische zijde van het programma, en systematiseer het evenwicht tussen kennis, inzicht, vaardigheden en attitudes in de evaluatie, mede in functie van de link met de doelstellingen.
- Maak op basis van de instroom een groter onderscheid tussen de Engelstalige en de Nederlandstalige variant van de opleiding en expliciteer de toelatingsvoorwaarden met betrekking tot de Engelstaligen in grotere mate.

Inzet van personeel

- Schenk meer aandacht aan professionaliseringsmogelijkheden op maat van de behoeften van de opleidingen, werk toe naar een strakker beleid en een grotere mate van promotie ten aanzien van de deelname.
- Breid de internationale industriële contacten verder uit.
- Bewaak het evenwicht tussen onderwijs en onderzoek in het personeelsbeleid en systematiseer het beleid met betrekking tot functioneringsgesprekken.
- Blijf waakzaam ten aanzien van het relatief beperkte vaste personeel en het grote aandeel van personeelsleden die via externe bronnen gefinancierd worden.

Voorzieningen

- Streef naar een grotere mate van sturing van studenten inzake het samenstellen van het keuzepakket, mede in de context van de informatievoorziening bij aanvang van de opleiding; en volg de studietrajectbegeleiding strakker op voor studenten met een individueel traject.

Interne kwaliteitszorg

- Spits de normen ten aanzien van representativiteit toe op de studentenaantallen en lever extra inspanningen om in het licht van het kleine aantal studenten toch een grotere responsratio te bereiken.
- Systematiseer de terugkoppeling van enquêtes ten aanzien van de assistenten.
- Bevorder de proactiviteit inzake de verbetermaatregelen in de vorm van een verdere systematisering en een meer duidelijke koppeling aan het beleid.
- Streef naar een meer inhoudelijke betrokkenheid van de studentenvertegenwoordigers en speel korter op de bal wat betreft de opvolging van opmerkingen van de studenten. Bevorder de betrokkenheid van het AAP en van de relevante geledingen buiten de muren van de faculteit en systematiseer de betrokkenheid van de alumni en de contacten met het universitaire ziekenhuis.

Resultaten

- Bevorder via de Engelstalige variant van de masteropleiding de instromende studentenmobiliteit.

KATHOLIEKE UNIVERSITEIT LEUVEN / UNIVERSITEIT GENT

Advanced Master of Science in Space Studies

FOREWORD

This report assesses the Advanced Master of Science in Space Studies. The assessment panel visited the program from the 24th till the 27th of April, 2012. Since most of the courses are taught in English, it was decided to write this assessment report in English as well.

In accordance with its mission, the assessment panel presents in this report its evaluation of the six themes from the frame of reference for accreditation as well as a global assessment, which will form the basis for the NVAO's accreditation. The assessment panel also makes recommendations for further improvement of the quality of the programme.

In accordance with the VLIR/VLHORA-guidelines, six themes have been assessed, on the basis of the aspects defined in the VLIR/VLHORA evaluation framework and the associated assessment criteria defined in the NVAO accreditation framework. The panel has formed its assessment on the basis of the information contained in the self-evaluation report. During the visit to the programme this information has been completed with conversations with the faculty management, course coordinators, lecturers, supporting academic, administrative and technical staff and students. In addition, it is based on the consultation of the master's theses, study materials and examination examples and numerous other documents of the faculty and the programme, and visits to facilities such as classrooms, computer rooms and libraries.

Per aspect, the panel grants the score unsatisfactory, satisfactory, good or excellent. The score 'unsatisfactory' indicates that the aspect does not fulfil the basic quality demands and that policy makers should pay attention to the aspect. The score 'satisfactory' implies that the basic quality demands for this aspect of the programme are met. The score 'good' indicates that the quality stands out above the basic quality and the score 'excellent' implies that, on the assessed aspect, the quality of the programme can serve both nationally and internationally as a best practice. It has been made clear in the report how the panel came to its score per aspect, taking into account the associated assessment criteria, to make clear on which elements the score has been based. It has been tried to motivate the judgements as much as possible with facts and analyses. The assessments are also based on a comparison with internationally used standards in the domain. On the basis of the aspect scores, the panel then gives a summarising evaluation on the theme level. A positive (+) theme evaluation implies that the basic quality demands are met. A negative (-) theme evaluation implies that the basic quality demands are not met. Lastly, the panel gives an overall judgement about the basic quality of the complete programme at the end of the report. The findings of the panel count for all the tracks in the program, unless mentioned otherwise. The panel has formulated some recommendations for further improvement, at the end of this report, as well as in each corresponding aspect.

PREFACE

The advanced master of science in space studies was initiated in the academic year 2009–2010.

The advanced master of science in space studies is an interuniversity collaboration programme involving the Katholieke Universiteit Leuven and the Universiteit Gent. The KU Leuven is the 'pen holding' institute. A master of space studies board oversees the general aspects of the programme and the finances, nominates lecturers and decides about the involvement of other partners. The Interuniversity Programme Committee (ICP) is responsible for educational matters.

The programme focuses on a broad and multidisciplinary domain, including engineering, technology, law, policy, business and management. In this way, students with a degree in 'Sciences', 'Engineering' and 'Humanities' (Law, Economics, Psychology...) can apply. The students only need to demonstrate why the programme is important for their professional career.

THEME 1 OBJECTIVES

Description of the objectives

The self-assessment report (SAR) describes the following objectives for the advanced master of science in space studies:

- Students obtain a broad knowledge in all disciplines which are relevant for space;
- Students can situate the relevance of their own curriculum in the broad field of space studies;
- Students have acquired specialized knowledge and attitudes in specific fields relevant for space;
- Students have acquired insight in the development and realisation of large international projects;
- Students have developed abilities for the guiding of complex projects.

These objectives were translated to following general competences:

Knowledge and understanding

- LO1: Are capable of analyzing and understanding the main scientific, technological, political, legal and economic aspects of space activities.
- LO2: Demonstrate an advanced knowledge in one of the following fields: A. Space Law, Policy, Business and Management; B. Space Sciences; C. Space Technology.

Skills

- LO3: Are capable of discussing and reporting on the main scientific, technological, political, legal and economic aspects of space activities.
- LO4: Can apply, in the field of space studies, the knowledge, skills and approaches they obtained during their previous academic master.
- LO5: Are able to integrate their own disciplinary expertise applied to space related activities within their broad and complex multi-disciplinary environment, taking into account their societal, technological and scientific context.
- LO6: Can communicate clearly and unambiguously to specialist and non-specialist audiences about space projects in general and their specific area of expertise.
- LO7: Have the skills to commence participation in complex space projects in multi-disciplinary and/or multinational settings in the framework of institutions, agencies or industry. This includes information collection, analysis and drawing conclusions, individually and/or as part of a team.

- LO8: Can undertake research in the space field individually, translate the findings in a structured fashion, and communicate and discuss the results in a clear manner (oral and written).

Approaches

- LO9: Have a multi-disciplinary approach to complex projects, with special attention to the integration of the different and complementary aspects of such projects.
- LO10: Understand and are able to contribute to exploiting the benefits of space for humanity and its environment and are familiarised with the broad spectrum of aspects of peaceful space activities, including the societal ones.
- LO11: Have a critical approach towards the place of space activities in their societal framework, including ethical questions arising from space activities.

Besides these general competences, the programme formulated specific learning outcomes per module, because of the large differences between the disciplines in the programme (*see SAR p. 22-25*).

Aspect 1.1 Level and orientation

The panel assesses the aspect ‘level and orientation’ as satisfactory.

Assessment panel

The panel believes that the general objectives and learning outcomes are well formulated and concludes that the objectives of the programme are in accordance with the Flemish Higher Education Act (article 58).

The panel finds that the objectives are oriented to obtaining general competences at an advanced level. They aim for an advanced understanding of and insight into the academic interdisciplinary knowledge of the discipline. According to the panel the objectives focus on specific attitudes and competences in the field of space studies.

General and scientific professional oriented competences, needed for the independent application of academic knowledge at the level of a young professional, are incorporated in the objectives. The program has a more professional orientation i.e. to acquire familiarities with the technical aspects of space for the jurists and to acquire legal background for technically skilled people. These objectives are in agreement with the very

heterogeneous student inflow, but makes in depth specialised orientation difficult. Hence; the objectives leave room to explicitly include the teaching of profound research skills.

Aspect 1.2 Domain-specific requirements

The panel assesses the aspect 'domain-specific requirements' as satisfactory.

Assessment panel

The objectives are set up to fulfill the needs expressed by the several stakeholders from the space sector. The space sector demands for high-educated people with an interdisciplinary knowledge of the different domains and for generalists with an overview of all aspects. This is why the programme focuses on Space Law, Policy, Business and Management; as well as on Space Sciences; Space Technology and Applications. In the light of interdisciplinarity as one of the main objectives, the programme has a unique profile. The panel concludes that the needs of the intended professional field are well incorporated in the objectives.

Despite the fact that the programme has solidly aligned its objectives to the aims of the professional field, the panel states that the required interdisciplinary character of the curriculum (and the heterogeneous inflow linked to this) puts the academic level of the objectives under pressure. The panel therefore advises to seek a balance between the requirements regarding an advanced master on the one hand and the requirements and needs of the professional field on the other hand.

Finally, the panel considers the objectives sufficiently in line with the academic practice in its various related domains. The objectives are also well aligned with the international academic practice.

General conclusion related to theme 1: Objectives

All aspects of theme 1 are assessed satisfactory by the panel; hence the panel assesses the theme objectives as positive.

THEME 2 PROGRAMME

Description of the programme

The curriculum is multidisciplinary.

All students follow a common trunk of 25 credits. Besides the common trunk, students follow courses in one of the three specialisations modules, for a total of 20 credits. The modules are defined as Module 1: Space Law, Policy, Business and Management; Module 2: Space Sciences and Module 3: Space Technology and Applications. The last part of the curriculum, 15 credits, involves the master's thesis.

All courses are taught in English.

Aspect 2.1 Correspondence between the objectives and the contents of the programme

The panel assesses the aspect 'correspondence between the objectives and the contents of the programme' as unsatisfactory.

Assessment panel

Based on the meetings, documents and study material, the panel assesses that the contents of the course units of the modules Spaces Sciences and Space Technology and Applications, are on a sufficient technological level.

The panel regrets that the contents of some course units of the specialisation module Space Law, Policy, Business and Management are not designed with a space application in mind. The course units of this module are courses from other programmes and are not specific for the space sector. The panel concludes that the content of these course units is too general and does not contribute to the realisation the learning outcomes. The panel believes the problem could be solved by introducing more specialized (elective) courses.

The panel observes a tension between the intended broadness of the programme and the necessity of depth in an advanced master. Based on the study material and the conversations with students with a technical-scientific pre-education, the panel concludes that the truncus communis courses are not very challenging: these courses are restrained in their content, particularly in the domain of their technical approach. The panel

also concludes that the contents of the courses and the level of learning outcomes are strongly aligned to the foreknowledge and the level of the heterogeneous student intake. The panel finds this problematic and underlines that it puts the academic level of the program under pressure. The panel believes much will depend on the learning assessment and evaluation, in order to control whether the learning contents will have furnished enough technical-scientific expertise.

The programme covers the different fields of study: law, policy, technology, fundamental sciences and economics. According to the education board, the curriculum is set up with an interdisciplinary approach. However, the panel believes that the degree of integration of the different fields of study is very low. The panel concludes that the program is more a collection of different topics, rather than an integrated vision.

The panel states that some course units have an international oriented scoop. Nevertheless, the international visibility of the programme is low. The panel recommends more effort in this direction.

The panel concludes that the contents of the programme does not offer students the opportunity to obtain the final qualifications that have been formulated.

Aspect 2.2 Requirements for professional and academic orientation

The panel assesses the aspect 'requirements for professional and academic orientation' as satisfactory.

Assessment panel

The panel pointed out that the programme gives attention to knowledge development in the different study fields and in a multidisciplinary context. Most teachers from the various domains incorporate scientific research in the program, thus teaching the learning contents in a science-based manner.

The panel assesses that the programme gives sufficient attention to scientific approaches. Although the panel states that in some course units not much attention is given to the development of advanced research attitudes and research skills on the specific domain of the space studies. The panel believes that there is room to enhance the academic orientation in this respect. The panel recommends dealing with the academic requirements as a prior point of interest.

The programme has clear links with the current professional practice in the relevant professions. Excursion and industry visits are frequently organised. Even so many guest lecturers are invited. The panel believes this is relevant for a programme which is closely aligned with the professional stakeholders. The programme has to ensure that the learning contents taught by a guest teacher are in line with the objectives of the course. The panel fears that the frequent use of guest teachers does not contribute to the academic level of the programme: the panel learns that the guest courses are often very narrative and their content is not always being part of the examination matter. The panel suggests therefore elaborating the course descriptions.

Aspect 2.3 Coherence of the programme

The panel assesses the aspect 'coherence of the programme' as satisfactory.

Assessment panel

In the first semester students follow the courses of the *truncus communis*, followed by a specialized module (Space Law, Policy, Business and Management; Space Sciences; Space Technology and Applications). Finally, the students write a master's thesis. The panel assesses that the sequential structure is designed well.

Different research groups contribute with a particular specialisation in the programme, which leads to a multidisciplinary programme. However, the panel sees opportunities for enhancement of the coherence of the programme, by increasing the interdisciplinary collaboration. The teachers and assistants from the various research groups need to confer much more than hitherto, tuning the contents of the various courses.

Students mention some overlap between courses, but the panel is satisfied to hear that overlaps in the curriculum are rare, since the ICP attends with this topic.

Aspect 2.4 Size of the programme

The one-year master programme amounts to 60 ECTS-credits. In effect, the programme complies with the formal requirements regarding the 'size of the programme' as described in the Flemish Higher Education Act.

Aspect 2.5 Work load

The panel assesses the aspect 'work load' as satisfactory.

Assessment panel

Based on the study of the self-assessment report and the meetings during its visit, the panel states that the effective study time aligns with the estimated study time of 60 ECTS credits per year. The study time is well divided over the two semesters.

Students with a scientific or engineering background told that the study load of the course units of the common trunk is low. In the view of this comment, and the remark with regard to the scientific and technological profundity of some courses, the panel recommends that the study load of these course units needs to be forced up.

Aspect 2.6 Coherence of structure and contents

The panel assesses the aspect 'coherence of structure and contents' as satisfactory.

Assessment panel

The panel finds that the educational vision is in accordance with the objectives of the programme. The courses of the programme offer the student a wide variety of educational approaches and different types of study materials. The used educational approaches are lectures, exercises, seminars and independent works. Most of the courses have a theoretical content and are mostly presented ex cathedra, but given the small groups of students, such approaches can be more interactive.

The panel is positive about the several excursions that are organised during the academic year, to bring students in contact with the professional environment.

The panel studied the study material and believes it is of a solid quality. The didactic formats commonly used are written slides, articles, manuals and textbooks. The panel regrets that some study material only comprises slides, used for presentation during the lectures, or hand written notes. The panel suggests that the programme elaborates these kinds of study material by making use of handbooks and reference works. Also, some courses are in Dutch, while the programme is taught in English.

Finally, Toledo provides for all courses access to full documents and web links to documents, used by students and lecturers.

Aspect 2.7 Assessment and examination

The panel assesses the aspect 'assessment and examination' as unsatisfactory.

Assessment panel

For the assessment and examination, the programme uses various examination methods such as oral and written exams, pc exams, open book exams, papers and presentations. The most adopted evaluation forms are oral exams and papers associated with a public presentation. Not many closed book exams are used. The students told the panel that the work load with regard to writing papers is heavy, so the panel states the programme must deal with it.

The students told the panel that they are familiar with the evaluation criteria and showed their satisfaction about the transparency of examination. All students receive examples of examination questions and the lecturers give them feedback on their performance at an examination.

The panel has studied the ECTS-files and a selection of the examination questions and copies, and is of the opinion that the examinations are not oriented to the realisation of the learning outcomes of the different courses. The panel considers that the content of the examination questions of some course units of the module space law, policy, business and management, shows no relation with the specific domain of the space sector and hence does not focus on the realisation of the learning objectives.

The panel states that the examinations of the scientific and engineering course units of the module space sciences and of the module space technology and applications in general, are of sufficient level. However the panel has, with regard to these modules, come across a number of examination assignments with a too low level of technical-scientific profundity.

Also, the panel has found that the programme – principally in the examination of the papers – assesses students on the basis of their foreknowledge and background. Therefore the panel concludes that the programme tunes the assessment and examination to the profile of the incoming student, as it is also tuning the level of the learning contents

as well as the learning outcomes on the level of the incoming students, and not on its proper learning objectives. As all students in this advanced master receive the same diploma, the panel finds this (in the light of an equal learning and evaluation environment) unacceptable. The panel recommends therefore with urgency to adapt an equal and independent standardisation in the assessment and evaluation of the learning targets.

Finally the panel, based on its conversations with students, signals some problems that have occurred regarding the individual examination schedule ('Individueel Examenrooster'). However, there are no indications that these problems will repeat themselves.

Aspect 2.8 Master's thesis

The panel assesses the aspect 'master's thesis' as unsatisfactory.

Assessment panel

The master's thesis is allotted for 15 credits, which complies with the Flemish regulations.

The master thesis subjects are proposed by the different potential supervisors, from the academic world or another institution or company. It is also possible that a student expresses preference for a subject which is not in the list of proposals. For thesis subjects proposed by external partners, a co-promoter from these external partners is appointed, besides the university promoter. Based on the meetings with students, the panel concludes that both the selection of topics and the guidance, are well organized.

The panel studied a number of master's theses and concludes that they portray a variable academic quality. Some of the master's theses are of a good quality and express the use of an academic method and a profound research attitude. Some other master's theses, which are passed, are of a low level. These master's theses are, according to the panel, too much conceived as a literature study.

Some students also mentioned, they mainly use the knowledge and methodology from their previous course to write the master's thesis, and much less the specific methodology of the space related courses. As already stated, the panel finds that the courses should pay more attention to the development of knowledge and skills in the space related domain.

This methodology should, in its turn, be transferred to the master's theses.

The panel understands that a master's thesis of 15 ECTS has to be written within a short term, and cannot be compared with a master's thesis of 24 or 30 ECTS. The panel suggests therefore re-examining the existing faculty and generic objectives regarding the master's thesis, in order to link the different weights of the master's theses to priori defined objectives and quality requirements regarding the content.

The panel appreciates that the programme management was well aware of some difficulties on the master thesis and that the programme management has taken action in this way.

Aspect 2.9 Admission Requirements

The panel assesses the aspect 'admission requirements' as satisfactory.

Assessment panel

The programme is open for all students who have already obtained a master's degree which is relevant for the domain of the space studies. Also, the student must write an application letter to motivate why the programme is important for his/her further professional career.

The programme is open for students with very divergent profiles. The student inflow is heterogeneous, but most students are really motivated to start the programme, according to the panel.

The curriculum is in line with the heterogeneous inflow, offering a broad and multidisciplinary programme to students with divergent backgrounds. The panel observes that the structure and the content of the programme are adapted to the level of inflowing students, which has a negative effect on the level of the programme.

Also, the panel is wondering whether the programme has enough student intake and, therefore, whether it is sufficiently cost-effective. The panel recommends that the programme should invest in its visibility.

General conclusion related to theme 2: Programme

Aspect 2.1, 2.7 and 2.8 are assessed unsatisfactory, hence the panel assesses theme 2 'programme' negative.

The panel believes that the contents of the programme does not offer students the opportunity to obtain the final qualifications that have been formulated. The panel also observes that the examination is not in line with the formulated goals. Even so, the quality of some master's theses, which are passed, are of a low level.

THEME 3 STAFF

Aspect 3.1 Quality of the staff

The panel assesses the aspect 'quality of the staff' as satisfactory.

Assessment panel

The panel is of the opinion that the expertise of the staff regarding the contents of the programme is satisfactory and guaranteed. Course modules are assigned to lecturers who are doing research in the domain that is related to the course units. According to the panel, the technical, administrative and organisational expertise of the staff is fine.

The panel studied the human resources policy and is of the opinion that it is generally well developed. Nevertheless, the panel recommends that the programme increases the impact of educational and didactic qualities of the staff on promotion, rather than to focus only on the scientific and research qualifications. Academic staff members (ZAP and AAP) have the opportunity to attend educational professionalization activities. The panel regrets that the staff members do not participate often in these sessions and encourages all staff members to attend.

Aspect 3.2 Requirements of academic and professional orientation

The panel assesses the aspect 'requirements of academic and professional orientation' as satisfactory.

Assessment panel

The panel observed a range of specialisations among the academic staff, after examining the research output. The panel finds the quality of the research performed of a good level. The panel observed a range of specialisations among the academic staff. The programme strongly relies on the expertise developed at the external institutes of the different faculties involved with the curriculum. With regard to the research by the ZAP and AAP, the panel has found that, in a number of cases, it is interdisciplinary.

Most ZAP members that are involved in teaching the programme, also have a distinct link with the professional environment. The research activity of the ZAP members is for a large part in collaboration with industrial partners. Because of the many contacts, they have a very clear view about the professional opportunities of their graduates. The panel assesses the educational contribution of the professional field as positive.

Aspect 3.3 Quantity of the staff

The panel assesses the aspect 'quantity of the staff' as satisfactory.

Assessment panel

The master of science space studies is supported by the academic staff of the KU Leuven and the Universiteit Gent. There are 19 ZAP-members, 1 AAP and 7 BAP-members, contributing to the programme. The start of the programme did imply additional tasks for existing staff, but has not required an increase of paid FTE's. The programme also strongly benefits from a certain number of guest professors.

The panel believes that the number of academic staff members is in accordance with the number of enrolled students. It finds that the staff members are not overloaded by teaching duties and the distribution of these duties is well managed among the different staff members.

General conclusion related to theme 3: Staff

All aspects of theme 3 are assessed satisfactory by the panel; hence the panel assesses the theme staff as positive.

THEME 4 FACILITIES AND SUPPORT

Aspect 4.1 Facilities

The panel assesses the aspect 'facilities' as satisfactory.

Assessment panel

The lectures, exercises and labs are organised in Leuven and Ghent. Most courses are taught in the classes of the Law Faculty and the department of Mechanical Engineering. The panel visited the facilities and assesses that they are in a well condition.

The panel observed that all classrooms are equipped with modern audio-visual teaching materials such as beamers, audio and Wi-Fi access. For their master's thesis, students can use the infrastructure of the research teams where the research is conducted.

Students use the library at the campus Arenberg, Gasthuisberg and the libraries of each faculty in the Humanities in Leuven. The UGent library network comprises the University Library as a central unit, 9 faculty libraries and some 200 departmental and seminar libraries, spread all over Ghent. Also, many books and journals are available electronically.

Good computer facilities and software licenses are available across Leuven, Heverlee and Ghent. No space related facilities are available.

Aspect 4.2 Support

The panel assesses the aspect 'support' as unsatisfactory.

Assessment panel

At the Study Advice Service, psychologists and experts on education matters offer individual coaching, group training sessions and information on the learning support and pathway guidance. Students can consult them on their own initiative or following referral by a pathway adviser and/or academic staff member. Even so the ombudsperson plays an important role.

However, based on meetings with students, the panel states that the student support and guidance specific to the programme is not well managed. For instance, the students told that the targets of the programme and the learning contents of the courses are insufficiently communicated to (potential) students. The students who had subscribed to the master, also told the panel that they were only slightly aware of employment possibilities after completing the programme. The panel finds this alarming. Describing the course contents and objectives of the programme in a better way in the study guide, as well as communicating it to the students, should be an important issue.

The programme has been confronted with a low student inflow. The panel suggests to promote the programme and to increase the visibility of the programme.

The panel regrets that during the study programme the students get little support. The students mentioned several planning and organization problems, which were dealt with rather slowly.

A last recommendation concerned the organisation and guidance of international student exchange. The panel regrets the limited participation in exchange programmes. According to the panel, the outgoing mobility should increase if the programme shows enthusiasm to improve the provision of information and the support of outgoing students. The panel suggests to improve the involvement of the academic staff in the international mobility.

General conclusion related to theme 4: Facilities and support

The panel assesses aspect 4.2 as unsatisfactory, hence the panel assesses theme 4 'facilities and support' negative.

The panel regrets that the students get little support during the study programme. The panel believes the facilities could not compensate the narrow support.

THEME 5 INTERNAL QUALITY ASSURANCE

Description of the internal quality assurance

The faculty of sciences of the KU Leuven is the 'pen holding' faculty for the master of space studies, and is in charge of organising and monitoring the quality assurance for this programme.

At the KU Leuven, the faculties and the Permanente Onderwijs Commissies (POC) are responsible for ensuring the educational quality on the level of the programme. At the central level, ultimate authority for all policy initiatives, decision-making and monitoring, rests with the Academic council. The education council advises the academic council on education matters and encourages initiatives to improve the quality of the education. The Faculty council determines the faculty's policy choices with regard to education and submits these for approval to the general administrative bodies or the Group Executive Committee. At the programme level, the POC is the key actor in quality assurance. Each programme is monitored by a programme committee, headed by the programme Director and comprising lecturers, representatives of junior academic staff and student.

The quality cycle comprises four stages: definition of educational mission, implementation of education, evaluation of the education being provided and follow up of teaching evaluation.

Aspect 5.1 Evaluation of results

The panel assesses the aspect 'evaluation of results' as satisfactory.

Assessment panel

The IPC uses different evaluation instruments, such as electronic students inquiries. The panel is very positive about the development of the online tool for systematic and periodical educational evaluations, on the level of a course unit. In this way, each course unit is evaluated at least every two years. The outcomes of these evaluations are made available to the lecturer concerned and after that discussed in the IPC subcommittee.

In the context of writing the SAR, two hearings of students were organised in which their feedback about the programme and individual course units formed a central issue. Also, alumni were involved in the hearings.

The panel applauds the individual evaluation of the course units, but believes an overall evaluation of such a young programme is very necessary and gives valuable information.

The panel is positive about the SAR, which is written in a constructive way.

Aspect 5.2 Improvement measures

The panel assesses the aspect 'improvement measures' as satisfactory.

Assessment panel

The panel observed that the IPC takes measures to guarantee the quality of the programme, by consulting all actors involved in the program. Some small adaptations have already been implemented, while others are in progress. As an example, the programme has increased the truncus communis course 'Space Law and Space Policy' from 3 ECTS to 5 ECTS.

The panel states that most of the measures are implemented in a reactive way. The panel believes that the IPC needs to meet more frequently to take the measures in a more proactive way and to assure a follow up.

The programme is not yet been assessed.

Aspect 5.3 Involvement of staff, students, alumni and the labour market

The panel assesses the aspect 'involvement of staff, students, alumni and the labour market' as satisfactory.

Assessment panel

The interuniversity programme committee (IPC), which is within the KU Leuven structure known as the POC Space Studies, is established and comprises all the relevant stakeholders. The IPC is composed of a chairman, the staff and representatives of the students. The IPC contains an equal number of academic staff from both organising universities. In addition, two consulting members are appointed from the external stakeholders. The panel is positive about the composition of IPC.

An important recommendation concerns the amount of meetings. Each year the IPC has two meetings. The panel believes that, in the current stage, this must be more frequently.

The panel states that the students are involved in a clear way in the quality assurance of the programme. For instance, the students have the possibility to pass topics in the IPS, and their input is taken into account.

The panel finds that the teaching staff is generally well involved in the programme, except for the ZAP and AAP responsible for the course units of the module Space law, business and management. In the future, the programme should devote utmost attention to the involvement of the teaching staff from Ghent.

Recently, an alumni organisation has been set up and will be contacted for evaluation purposes, to ensure feedback on the programme from their professional expertise. The panel applauds this.

As a recommendation, the panel states that the involvement of the University of Ghent needs more attention. Even so, the panel recommends increasing the contacts between all the ZAP and AAP of the different research departments, in order to raise the interdisciplinarity of the course units.

General conclusion related to theme 5: Internal quality assurance

The panel assesses all aspects as positive, hence, the panel assesses theme 5: internal quality assurance as positive.

THEME 6 RESULTS

Aspect 6.1 Learning outcomes

The panel assesses the aspect 'learning outcomes' as unsatisfactory.

Assessment panel

During the site visit, the panel was unable to talk with alumni. This has made the task to judge the programme results more difficult.

Based on the information available, the panel states that the heterogeneous student inflow puts the level of the programme under pressure. The panel observes that the learning outcomes and the contents of the courses are adapted to the background and the level of the individual student (*see aspect 2.1*). The panel also observed that the programme follows a differentiated evaluation policy (*see aspect 2.7*). As already made clear, the panel finds this inadmissible, as all students of the programme get the same degree. The panel is of the opinion that it should be ensured that all students obtain the same learning outcomes.

The panel has observed that the generic competences are of a too low level and too general in their content. The panel states that the heterogeneous inflow diminishes the depth with respect to the content and decreases the global level of the programme. Also, the panel points out that the reached objectives and learning outcomes are too divergent, by which the outflow profile of the students is too variable. The scientific content in the programme is too much oriented towards the previous programme of the student and shows too little connection with the scientific methodology in the domain of the space sector.

Also, the panel has doubts about the fact that the students of humanities can reach the technological competences at an academic level.

The panel concludes that the education process does not guarantee that all the students reach the objectives and learning outcomes at an acceptable level.

Aspect 6.2 Study progress

The panel assesses the aspect 'study progress' as satisfactory.

Assessment panel

At the beginning of the academic year 2009–2010 14 students registered for the MSS programme. One student retracted his registration within the first month. One student initially opted for a two year programme, a second student joined him after he had obtained a position. All eleven remaining students passed. At the beginning of the academic year 2010–2011 9 students registered for the MSS programme. Two students discontinued the programme, having obtained a position. Among the seven remaining students, six completed the programme successfully.

The panel observes a high success rate.

General conclusion related to theme 6: Results

The panel assesses aspect 6.1 as unsatisfactory, hence the panel assesses theme 6 'results' as negative.

The panel observes that the success rate is high, but believes that this could not compensate the fact that the formulated learning outcomes are not reached.

GENERAL ASSESSMENT BY THE PANEL

The panel concludes that the advanced master of science in space studies does not show enough guarantees to fulfill the generic quality requirements. The general assessment of the advanced master of science in space studies is therefore negative.

RECOMMENDATIONS FOR FURTHER IMPROVEMENT:

Objectives

- Seek a balance between the requirements regarding an advanced master on the one hand and the requirements and needs of the professional field on the other hand; pay also attention to the teaching of profound research skills and deal with the academic requirements as a prior point of interest.

Programme

- Ensure that the content of the programme corresponds with the objectives and create more (elective) course units related to the domain of the space sector.
- Ensure that the learning contents, taught by a guest teacher, are in line with the objectives of the course and enhance the coherence of the programme by increasing the interdisciplinary collaboration.
- Elaborate the study material by making use of (English) handbooks and reference works.
- Ensure that the content of the examination questions shows relation with the specific domain of the space sector and hence focuses on the realisation of the learning objectives; and adapt an equal and independent standardisation in the assessment and evaluation of the learning targets.
- Deal with the academic quality of the master thesis and transfer the development of knowledge and skills in the space related domain to the master's theses.

Staff

- Participate in educational professionalization courses.

Facilities and support

- Create space related facilities.
- Describe the course contents and objectives of the programme in a better way in the study guide, communicate it to the students, take the measures in a more proactive way and assure the follow up; and deal with the low visibility of the programme.

Internal quality assurance

- Increase the involvement of the University of Ghent in the programme and increase the contacts between all the ZAP and AAP of the different research departments.
- Take care that the education process guarantees that the students reach the objectives and learning outcomes at an acceptable level.

KATHOLIEKE UNIVERSITEIT LEUVEN:

Master of Science in Safety Engineering

WOORD VOORAF

Dit rapport behandelt de opleiding Master of Science in safety engineering aan de Katholieke Universiteit Leuven. De visitatiecommissie bezocht deze opleiding van 24 tot en met 27 april. Conform haar opdracht geeft de visitatiecommissie in dit rapport een oordeel over de zes onderwerpen uit het accreditatiekader en een integraal oordeel over de opleiding waarop de NVAO zich zal baseren bij de accreditatie. Anderzijds heeft de visitatiecommissie in het rapport, met het oog op de verbeterfunctie van kwaliteitszorg, punten aangegeven die volgens haar kunnen worden geoptimaliseerd en doet zij daarbij aanbevelingen om te komen tot kwaliteitsverbetering.

De beoordeling van de onderwerpen is, conform de vereisten, gebeurd aan de hand van de facetten en bijbehorende beoordelingscriteria uit het VLIR/VLHORA beoordelingskader dat is afgestemd op de accreditatievereisten. De commissie heeft zich bij haar oordelen gebaseerd op de in het zelfevaluatie-rapport ter beschikking gestelde informatie. Deze informatie werd tijdens het bezoek aan de opleiding aangevuld door gesprekken met het faculteitsbestuur, de opleidingsverantwoordelijken, de lesgevers, het ondersteunend academisch, administratief en technisch personeel, de studenten en alumni en de verantwoordelijken voor interne kwaliteitszorg, internationalisering en studiebegeleiding. Er is door de commissie een bezoek gebracht aan faciliteiten, zoals de leslokalen, de laboratoria, de computerinfrastructuur en de bibliotheek. Ten slotte zijn ook het studiemateriaal, de masterproeven en de examenvragen ingekeken.

Per facet geeft de commissie aan of de opleiding hierop onvoldoende, voldoende, goed of excellent scoort. De beoordeling 'onvoldoende' wijst er op dat het facet beneden de gestelde verwachting ligt en dat beleidsaandacht op dit punt nodig is. De beoordeling 'voldoende' houdt in dat het facet beantwoordt aan de basisstandaard of basisnorm voor dit facet. De beoordeling 'goed' houdt in dat het niveau van het facet uitstijgt boven de basiskwaliteit. De beoordeling 'excellent' houdt in dat voor het facet een niveau wordt gerealiseerd waardoor de beoordeelde opleiding zowel in Vlaanderen en in België als internationaal als een voorbeeld van goede praktijk kan functioneren. De commissie heeft daarbij inzichtelijk gemaakt hoe zij, rekening houdend met de bijbehorende criteria, tot een beoordeling per facet is gekomen, zodat duidelijk is waarop de beoordeling is gegrond. De oordelen zijn zo goed mogelijk onderbouwd met feiten en analyses en zijn mede gebaseerd op een vergelijking met internationaal gehanteerde normen in het betreffende domein. Op basis van de beoordelingen per facet geeft de commissie vervolgens een samenvattend oordeel op het niveau van de onderwerpen. Een positieve (+) onderwerpscore houdt in dat voldaan is aan de minimumeisen voor basiskwaliteit. Een negatieve (-) onderwerpscore houdt in dat niet aan de minimumeisen voor basiskwaliteit voldaan is. Ten slotte geeft de visitatiecommissie aan het eind van het rapport een eindoordeel over de basiskwaliteit van de opleiding.

De aanbevelingen om waar mogelijk te komen tot kwaliteitsverbetering, zijn opgenomen bij de respectieve facetten. Aan het eind van het rapport is ten behoeve van de opleiding een overzicht opgenomen van verbeter-suggesties

INLEIDING

De master of science in safety engineering is sinds 2010–2011 de opvolger van de master in de veiligheidstechniek. De nieuwe master is een continuering van de oude master, met daaraan gekoppeld een structurele curriculumhervorming. De voordien volledig in het Nederlands gedoceerde master, kreeg nu een Engelstalig kerndeel en werd gesplitst in een (voornamelijk) Nederlandstalige optie prevention en een Engelstalige optie process safety. Door deze programmahervorming verruimt de aanwezigheid van procesveiligheid binnen de vernieuwde opleiding, en creëert de opleiding via een volledig Engelstalige track tevens de mogelijkheid tot deelname van buitenlandse studenten aan het programma.

De master of science in safety engineering valt onder de bevoegdheid van de Faculteit Ingenieurswetenschappen (FirW) van de KU Leuven. Alle onderwijsaanlegenheden behoren tot de bevoegdheden van de verschillende facultaire raden en de Permanente Opleidingscommissie Safety Engineering (POC).

De opleiding is een master-na-masteropleiding. Dat wil zeggen dat in principe alleen studenten die al een masterdiploma behaalden, kunnen instromen in de opleiding. Bij gebrek hieraan kan een uitzondering gemaakt worden voor hen die voldoende professionele ervaring op veiligheidsgebied kunnen voorleggen.

ONDERWERP 1: DOELSTELLINGEN

Beschrijving van de doelstellingen

De master of science in safety engineering probeert tegemoet te komen aan een groeiende vraag naar en nood aan veiligheidsexperts vanuit maatschappij en industrie, door een vorming aan te bieden, op academisch-universitair niveau van personen die een breed overzicht en begrip hebben van de veiligheidsaspecten in de vele en verschillende specialisatiedomeinen, zodat zij kunnen ingezet worden voor het uitvoeren van diverse taken op het gebied van de veiligheid in een omgeving die meestal technisch-industrieel is.

De master of science in safety engineering wil de gepaste wetenschappelijk onderbouwde en professionele expertise aanbieden zodat de studenten tijdens de opleiding vertrouwd geraken met de state-of-the-art van kennis en concepten in het brede domein van de veiligheid, waarbij ervaring met een brede waaier aan methoden en technieken een centrale plaats inneemt. Hierbij krijgen alle competenties die betrekking hebben op de veiligheidsexpertise de nodige aandacht: van de identificatie, analyse en evaluatie van gevaren en risico's die geassocieerd zijn met producten en processen tot en met de implementatie van veiligheidssystemen in een industriële context, waarbij uiteraard ook de mensgebonden en beleidsmatige aspecten aan bod komen. De doelstellingen worden omgezet in de volgende operationele eindtermen:

Kennis en inzicht

- kennis van de verschillende mogelijke gevaren en risico's geassocieerd met het verhandelen en het gebruiken van producten, en kennis van

het identificeren van deze gevaren en risico's

- kennis van de verschillende mogelijke gevaren en risico's geassocieerd met arbeidsomstandigheden, installaties en (productie-)processen, en kennis van het identificeren van deze gevaren en risico's
- kennis over de concepten, methoden en technieken voor de analyse van gevaren en risico's
- kennis over de concepten, methoden en technieken voor het beheersen (preventie, reductie, interventie, remediëring) van risico's
- kennis van de mensgebonden aspecten geassocieerd met veiligheid (medisch, ergonomisch, psychologisch, sociaal, ...)
- kennis van de maatschappelijke en organisatorische aspecten van veiligheid (wetgeving, beheerssystemen, ...)

Vaardigheden

- de gevaren en risico's geassocieerd met producten, arbeidsomstandigheden, installaties en (productie-)processen opsporen, analyseren en kritisch evalueren
- de methoden en technieken voor de analyse van gevaren, risico's en ongevallen gebruiken teneinde maatregelen te ontwikkelen en voor te stellen (om de risico's te verminderen met het doel van preventie, of om de schade aan personen, aan het milieu en de omgeving, of aan de productie-installatie te voorkomen of minstens te beperken)
- een veiligheidsbeheerssysteem uitbouwen, evalueren en implementeren in een (meestal) industriële context
- communiceren en samenwerken met de diverse actoren betrokken in het veiligheidsgebeuren (inclusief werken in een multidisciplinair team en communiceren met technisch en niet-technisch geschoold personeel)
- werken in een functie waar preventie en risicobeheersing belangrijk zijn en dit op regionaal, nationaal en internationaal niveau

Attitudes

- is doordrongen van het belang van de kritisch-wetenschappelijke benadering en van de multidisciplinaire aanpak bij het analyseren, interpreteren en beheersen van veiligheidsproblemen in brede zin
- is zich bewust van gevaren en risico's die aanwezig zijn onder verschillende omstandigheden, die gepaard gaan met menselijke activiteiten, en die optreden in installaties en bij het uitvoeren van (productie-)processen
- gedraagt zich en handelt overeenkomstig het verworven veiligheidsbewustzijn en straalt het eigen veiligheidsengagement zodanig uit dat het navolging krijgt bij de personen in zijn omgeving

Facet 1.1 Niveau en oriëntatie

De commissie beoordeelt het facet 'niveau en oriëntatie' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie heeft de doelstellingen van de opleiding nauwgezet bestudeerd en meent dat deze in overeenstemming zijn met de eisen in artikel 58 uit het Structuurdecreet. Zo heeft de opleiding in de doelstellingen aandacht voor de algemene en algemeen wetenschappelijke competenties op een gevorderd niveau. Eveneens tracht de opleiding de studenten een gevorderd begrip van wetenschappelijk-disciplinaire kennis, inzicht in de nieuwste ontwikkelingen binnen het vakgebied en bij het vakgebied horende vaardigheden bij te brengen. Daarnaast waardeert de commissie in de doelstellingen ten eerste de grote concentratie voor het beheersen van algemene en specifieke beroepsgerichte competenties die nodig zijn voor een beginnend beroepsbeoefenaar in het domein van de veiligheidstechnieken. Vooral de doelstellingen om studenten vertrouwd te maken met een constant veiligheidsbewustzijn en dit actief om te zetten in al hun persoonlijke en professionele activiteiten, alsook de ruime aandacht rond veiligheidsengagement vindt de commissie positief.

In het ZER staat dat het 'de expliciete ambitie van de opleiding is om professionele expertise op gebied van veiligheid aan te bieden op een wetenschappelijk onderbouwde wijze, en deze te onderrichten op een zodanige manier dat de student de nodige competenties, zijnde het geheel van kennis, vaardigheden en attitudes, verwerft op een universitair-academisch niveau'. Deze doelstellingen blijken door de opleidingsverantwoordelijken en de docenten gedragen te worden.

Op basis van de gesprekken en de ingekeken documenten tijdens het bezoek stelt de commissie vast dat de opleiding een beperkte academische gerichtheid heeft door de beperkte hoeveelheid onderzoek waarop de opleiding gericht is. Het gevorderde onderzoek vindt vooral plaats in de aanverwante domeinen. De opleiding levert een verbreding en een oriëntatie op een gespecialiseerd terrein op academisch niveau.

De commissie ziet dan ook ruimte de doelstellingen rond de academische gerichtheid van de opleiding duidelijker te expliciteren en deze verder uit te werken naar operationele eindtermen. De commissie vindt deze explicitering zeer belangrijk, aangezien dit bijdraagt tot de profilering van de opleiding ten opzichte van het postgraduaat preventieadviseur niveau 1.

Dankzij deze explicitering wordt de verschillende finaliteit van beide diploma's versterkt.

Ten slotte raadt de commissie de opleiding aan om de doelstellingen goed te communiceren naar studenten. De studenten gaven de commissie immers te kennen niet altijd op de hoogte te zijn van het doel van de opleiding.

Facet 1.2 Domeinspecifieke eisen

De commissie beoordeelt de 'domeinspecifieke eisen' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie stelt vast dat de doelstellingen overeenkomen met de doelstellingen opgenomen in het domeinspecifiek referentiekader, opgesteld door de commissie. Eveneens waardeert de commissie dat de doelstellingen van de opleiding zijn afgestemd op de wensen en behoeften van het werkveld, zowel voor de optie preventie die zich richt op de vorming van preventieadviseurs, als voor de optie process safety die voornamelijk inspeelt op de vraag van de chemische industriewereld. In het kader hiervan onderhoudt de opleiding contacten met essencia, de multisectorale koepelorganisatie die de activiteitssectoren van de chemie en de life sciences vertegenwoordigt. Essencia treedt eveneens op als mecenas van de opleiding door het financieren van een leerstoel. De commissie meent dat de contacten met de chemische sector goed zijn uitgebouwd, maar ze ziet ruimten om andere bedrijfssectoren (bv. de bouwsector, de voedingsnijverheid en de transportsector) te betrekken om zo de diversificatie van de domeinspecifieke doelstellingen in de hand te werken. Ook wat betreft de contacten met de afdeling Toezicht op Chemische Risico's ziet de commissie ruimte tot versterking.

Eveneens meent de commissie dat de doelstellingen voldoen aan de wettelijke vereisten betreffende de erkenning voor preventieadviseur van het eerste niveau (Koninklijk Besluit van 17 mei 2007 betreffende de vorming en de bijscholing van de preventieadviseurs van de interne en externe diensten voor preventie en bescherming op het werk) en is de commissie tevreden over het feit dat de opleiding de doelstellingen heeft afgestemd op de wensen van de Hoge Raad voor Preventie en Bescherming op het Werk.

Wat betreft de afstemming met (buitenlandse) vakgenoten en de aandacht voor internationale wetenschapsbeoefening ziet de commissie ruimte tot verbetering. Zo hield de opleiding tijdens het opstellen van de doelstellingen rekening met de richtlijnen van het European Process Safety Centre en van het Amerikaans Center for Chemical Process Safety. Toch meent de commissie dat de opleiding hierin verder dient te gaan. Daarom suggereert ze om de contacten met de verschillende internationale netwerken te versterken en op die manier de internationale aspecten explicieter op te nemen in de doelstellingen.

Algemene conclusie bij onderwerp 1: doelstellingen van de opleiding

Vermits de commissie de facetten 'niveau en oriëntatie' en 'domeinspecifieke eisen' voor de opleiding als positief beoordeelt, geeft ze derhalve het onderwerp 'doelstellingen' voor de opleiding een positieve beoordeling.

ONDERWERP 2 PROGRAMMA

Beschrijving van het programma

Het programma omvat 60 studiepunten en bestaat uit een kerndeel (23 studiepunten), twee keuzeopties (elk 22 studiepunten) en de masterproef (15 studiepunten). De optie prevention brengt studenten expertise bij in de niet-technische domeinen van de veiligheids- en welzijnsproblematiek. Deze houden verband met sociale, juridische, ergonomische, psychologische en medische aspecten van de veiligheid. De optie process safety brengt gespecialiseerde expertise van technische en beheersconcepten op het gebied van procesveiligheid bij die van belang zijn tijdens de hele levensloop van een industriële of procesinstallatie (gaande van concept naar design, over constructie en operatie, tot de uiteindelijke uitdienstname).

Het kerndeel van de opleiding en de optie process safety worden in het Engels aangeboden. De optie prevention wordt in het Nederlands aangeboden.

Facet 2.1 Relatie tussen doelstellingen en inhoud van het programma

De commissie beoordeelt de 'relatie tussen de doelstellingen en de inhoud van het programma' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie meent dat het programma een adequate concretisering is

van de doelstellingen qua niveau, oriëntatie en domeinspecifieke eisen. De opleiding formuleerde globale leerdoelen en de leerdoelen per opleidingsonderdeel zijn opgenomen in de ECTS-fiches en de studiegids. Eveneens werkte de opleiding een competentiematrix uit. De commissie vindt dit positief.

Op basis van de competentiematrix, de ingekeken documenten en de gesprekken die de commissie voerde tijdens het bezoek, stelt ze vast dat de inhoud van het programma de studenten in staat stelt de vooropgestelde competenties te bereiken. Zo biedt het kerndeel van de opleiding, dat verplicht is voor alle studenten, volgens de commissie aan de studenten een voldoende brede basisvorming in de veiligheid die wordt uitgebreid naargelang de keuze van de student voor een welbepaalde optie. Binnen de optie prevention richt de inhoud van het programma zich op niet-technische, legale, mensgebonden en organisatorische aspecten van veiligheid. De commissie meent dat de inhoud van de opleidingsonderdelen binnen deze optie prima zijn afgestemd op de regelgeving van het Koninklijk Besluit uit 2007 met betrekking tot de erkenning van de preventieadviseur niveau I. Toch mist de commissie in dit deel van het programma expliciete aandacht voor aspecten rond humanisering van de arbeid, zoals de I.L.O.-conventies (International Labour Organisation) en het overleg met sociale partners.

De tweede optie, process safety, richt zich dan weer op verschillende veiligheidsaspecten van de procestechnologie. De commissie is positief over de inhoud van deze optie en stelt dat de opleidingsonderdelen op maat zijn van het werkveld en de industrie, voornamelijk dan de Vlaamse chemie-industrie. Evenwel suggereert de commissie om in dit onderdeel van het programma, net zoals in de doelstellingen, de aandacht voor andere sectoren zoals de bouw-, de transport- en de voedingssector nadrukkelijker op te nemen. De opleiding geeft aan zich hiervan bewust te zijn en te werken aan de incorporatie van andere elementen in het programma.

Daarnaast stelt de commissie dat optie prevention binnen de opleiding sterk gericht is op de Belgische wetgeving en op de Belgische context. De commissie beveelt daarom aan het programma aan te vullen met een aantal internationale aspecten. Als suggestie geeft de commissie om de belangrijke rol van het Europees Agentschap voor Veiligheid en Gezondheid in Bilbao sterker te belichten.

De commissie is dan weer tevreden dat de attitudevorming met betrekking tot het creëren van een veiligheidsbewustzijn en veiligheidsengagement bij de studenten een zichtbare plaats heeft gekregen in het programma.

Ten slotte waardeert de commissie de multidisciplinaire samenstelling van het programma, waardoor de studenten met bepaalde onderwerpen vanuit verschillende invalshoeken in aanraking komen. Evenwel meent ze, en de gesprekken met studenten bevestigen dit, dat hierdoor overlap binnen het programma ontstaat. Daarom raadt de commissie aan om de verschillende invalshoeken en benaderingen samen te brengen om op die manier een programma uit te bouwen met aandacht voor interdisciplinariteit. Zo kan volgens de commissie de vrijgekomen ruimte worden benut voor nog diepgaandere risico-analyse (zie ook 2.3).

Facet 2.2 Academische en professionele gerichtheid van het programma

De commissie beoordeelt het facet 'academische en professionele gerichtheid van het programma' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

Op basis van gesprekken en documenten die de commissie tijdens het bezoek aan de opleiding heeft kunnen inkijken stelt ze vast dat het programma voldoende aandacht toont voor kennisontwikkeling en kennisoverdracht. Eveneens meent de commissie dat het programma nauw aansluit bij de recente ontwikkelingen in het wetenschapsgebied. In dit kader waardeert de commissie ten eerste de rol van *essencia*, de Belgische koepelorganisatie van chemische bedrijven, die haar aanwezige kennis en expertise in het domein van de veiligheidstechniek incorporeert in het lopende onderwijs van de opleiding.

De lesinhouden en het cursusmateriaal uit de stam en de optie process safety geven volgens de commissie blijk van voldoende academische gerichtheid. De opleidingsonderdelen zijn uitgewerkt op basis van wetenschappelijke methodologie en stimuleren de studenten om een kritische en/of onderzoekende attitude aan te nemen. De commissie ziet dit weerspiegeld in de masterproeven van de studenten die kozen voor de optie process safety.

Met betrekking tot de academische gerichtheid van de opleidingsonderdelen uit de optie prevention ziet de commissie ruimte om dit te versterken. De opleidingsonderdelen zijn vooral gericht op een professionele en toepassingsgerichte expertise. De diepgang van deze opleidingsonderdelen

dient vergroot te worden en de studenten moeten meer gestimuleerd worden tot het aannemen van een onderzoekende attitude.

Met betrekking tot de professionele gerichtheid van de opleiding is de commissie positief. Zo worden studenten op een sterke manier vertrouwd gemaakt met beroepsgerichte competenties en sluit het programma nauw aan bij de beroepspraktijk. Als voorbeeld geeft de commissie de wettelijke erkenning van het diploma preventieadviseur. Ook het veelvuldig betrekken van gastdocenten uit het werkveld bij het onderwijs en de invloed vanuit de spin-offs van de KU Leuven dragen volgens de commissie sterk bij tot de professionele gerichtheid van het programma. Daarnaast maakt de opleiding de studenten vertrouwd met de bedrijfsomgeving door in verschillende opleidingsonderdelen bedrijfsbezoeken en werkveldgerelateerde seminars te organiseren. De commissie ziet wel ruimte om de coördinatie van de bedrijfsbezoeken te verbeteren.

Facet 2.3 Samenhang van het programma

De commissie beoordeelt het facet 'de samenhang van het programma' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie meent op basis van gesprekken en ingekeken documenten dat het programma sequentieel is opgebouwd en inhoudelijk samenhangend is. Het programma bestaat uit een basis, die gevolgd wordt door twee opties. De commissie is ten zeerste positief over de clustering van relevante keuzeopleidingsonderdelen per optie.

Toch wenst de commissie te wijzen op potentiële gevaren die de samenhang van het programma bedreigen. Ten eerste stelt de commissie dat vanwege het grote aantal gastdocenten waakzaamheid is geboden om de opleidingsonderdelen in voldoende mate op elkaar af te stemmen. Hoewel de opleiding de gastdocenten samenbrengt in de Permanente Onderwijscommissie (POC) en de (gast)docenten vele informele contacten blijken te hebben met betrekking tot de afstemming van hun lesonderdelen, suggereert de commissie om alle gastdocenten te ondersteunen door een vaste coördinator. Deze coördinator moet hen begeleiden om de inhoud van de les te linken aan de concrete doelstellingen van het opleidingsonderdeel, staat in voor de evaluatie van het opleidingsonderdeel en bekommert zich tegelijk om de administratieve en organisatorische problemen waarmee de gastdocenten te maken krijgen, zoals het gebruik van Toledo (zie ook 2.6).

Ten tweede gaven een aantal studenten aan overlap te ervaren binnen verschillende opleidingsonderdelen. Opleidingsverantwoordelijken en docenten vertelden de commissie dat deze overlap doelbewust wordt gegenereerd, aangezien het doel is van de opleiding om een aantal onderwerpen vanuit verschillende invalshoeken te benaderen. Dit past volgens de opleiding bij het multidisciplinaire karakter van het programma. De commissie volgt de redenering van de opleiding en ze acht het belangrijk dat een aantal onderwerpen in verschillende kaders aan bod komen. Toch meent ze dat het de taak is van de opleiding om de verschillen in benadering expliciet aan de studenten te verduidelijken, zodat zij niet het gevoel hebben meerdere malen geconfronteerd te worden met dezelfde leerinhouden. Tevens ziet de commissie potentieel om de overlap weg te werken door de interdisciplinariteit van het programma verder uit te bouwen, eerder dan te blijven werken met multidisciplinaire opleidingsonderdelen (zie ook 2.1).

Ten slotte acht de commissie het belangrijk dat de opleiding waakzaam is met betrekking tot de volgtijdelijkheid. Omdat een aantal opleidingsonderdelen ook geprogrammeerd staan in andere programma's heeft de opleiding hier niet altijd voldoende controle over.

Facet 2.4 Studieomvang

De master of science in safety engineering voldoet met 60 studiepunten aan de decretaal vastgelegde eisen.

Facet 2.5 Studietijd

De commissie beoordeelt het facet 'studietijd' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

Op centraal niveau heeft de KU Leuven de nodige instrumenten ontwikkeld, waarbij twee types van studietijdmetingen kunnen gebeuren: screening of gericht onderzoek met betrekking tot de studietijd. Deze kunnen zowel ingezet worden op het niveau van opleidingsonderdelen als op het niveau van het globale programma.

De commissie stelt echter tot haar spijt vast dat de opleiding tot nu toe nog geen studietijdmetingen heeft uitgevoerd. Wel tracht de opleiding in de tweejaarlijkse evaluatie van opleidingsonderdelen te peilen naar de studielast bij de studenten.

Op basis van de gesprekken die de commissie voerde met studenten en alumni blijkt de werkelijke studietijd van het programma aan te sluiten bij de norm van 60 studiepunten per jaar. Ook gaven de studenten te kennen dat het programma in haar globaliteit studeerbaar is en dat de verdeling van de studietijd over de verschillende semesters aan de maat is.

Wel vraagt de commissie waakzaam te zijn voor de studielast van studenten die werk combineren met hun studies, die toch een groot aandeel vormen binnen de opleiding. Hierbij aansluitend is de commissie positief over de clustering van lessen op vaste weekdays waardoor het voor studenten die werk en studies combineren makkelijker is om de lessen bij te wonen.

Facet 2.6 Afstemming tussen vormgeving en inhoud

De commissie beoordeelt het facet 'afstemming tussen vormgeving en inhoud' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie meent dat het didactische concept is afgestemd op de doelstellingen. Alle opleidingsonderdelen zijn uitgesplitst in twee onderwijsleeractiviteiten waarvan één deel wordt vormgegeven door het klassieke hoorcollege en het andere door een seminarie. Seminars kunnen onder andere bedrijfsbezoeken, labopractica, oefenzittingen, computersessies zijn. De commissie is positief over de waaier aan gebruikte werkvormen maar meent, op basis van gesprekken en ingekeken documenten, dat het aandeel hoorcolleges in de opleiding groot is. Ze raadt de opleiding daarom aan meer activerende werkvormen te hanteren.

De commissie heeft het studie- en leermateriaal ingekeken en meent dat de kwaliteit ervan degelijk is. Zo werkt de opleiding met uitgeschreven cursussen, handboeken en slides. De commissie merkt wel op dat de studenten niet tevreden waren met het feit dat voor sommige opleidingsonderdelen de slides pas na de les beschikbaar werden gesteld. Bijgevolg kunnen de studenten tijdens de les geen nota's nemen op deze documenten, waardoor de studenten na de les de verschillende nota's moeten samenvoegen, wat dan weer leidt tot tijdverlies voor de (werk)studenten. De commissie steunt dan ook de vraag van de studenten om het leermateriaal tijdig ter beschikking te stellen. Eveneens raadt de commissie de opleiding aan om in de lessen meer gebruik te maken van wetenschappelijke artikels. Dit kan volgens de commissie bijdragen tot een verhoging van het academisch gehalte van de opleiding.

Ten slotte maakt de opleiding gebruik van het elektronische leerplatform Toledo. De commissie is positief over het gebruik hiervan, maar betreurt het dat de gastdocenten vaak moeilijkheden van administratieve aard ondervinden om het platform te gebruiken.

Facet 2.7 Beoordeling en toetsing

De commissie beoordeelt het facet 'beoordeling en toetsing' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie stelt tevreden vast dat de opleiding streeft naar variatie in examenvormen. Zo evalueert de opleiding aan de hand van mondelinge examens met schriftelijke voorbereiding, schriftelijke examens, openboek-examens, schriftelijke rapportering, het oplossen van een case study of laat ze studenten deelnemen aan oefensessies.

De commissie heeft een staal voorbeeldvragen ingekeken en meent dat de kwaliteit ervan degelijk is. Eveneens meent de commissie dat de gebruikte examenvormen in lijn zijn met de door de opleiding beoogde doelstellingen.

De commissie heeft vastgesteld dat de exameninhouden van een aantal opleidingsonderdelen uit de optie prevention toepassingsgericht zijn. De commissie meent daarom dat de opleiding in de toetsing en beoordeling meer aandacht dient te hebben voor een diepgaande wetenschappelijke benadering van veiligheidstechnieken. Met betrekking tot het niveau van de toetsing en beoordeling voor opleidingsonderdelen uit de stam en de optie process safety is de commissie positief.

Daarnaast is volgens de commissie waakzaamheid geboden omtrent het beleid van de opleiding met betrekking tot het toetsen van attitudes. Zo heeft de opleiding in de doelstellingen een aantal attitudes, zoals het door-dringen zijn van een veiligheidsbewustzijn, geformuleerd die een afgestudeerde student dient te verwerven. Zoals de commissie reeds aangaf staat zij positief tegenover de aandacht die de opleiding schenkt aan deze attitudes en beseft ze dat het toetsen van dergelijke attitudes niet eenvoudig is. Desalniettemin dienen deze attitudes op een adequate manier getoetst te worden. De commissie raadt de opleiding daarom enerzijds aan het aandeel permanente evaluatie hieromtrent te vergroten en anderzijds in te zetten op een constructieve feedback. Volgens de commissie is er nog ruimte om dit element te versterken tijdens bedrijfsbezoeken.

Op basis van gesprekken stelt de commissie dat evaluatie op een transparante wijze plaatsheeft. Zo vertelden studenten dat de criteria voor evaluatie van te voren voldoende bekend zijn en dat de docenten tijdens de lessen voorbeeldvragen voorleggen. Ook gaven de studenten aan voldoende feedback te krijgen, zolang ze er zelf naar vragen. Op dit laatste punt ziet de commissie dan ook ruimte tot verbetering.

Ten slotte gaf een aantal studenten aan dat de organisatie van de examens, door de invoering van het individueel examenrooster (IER) het voorbije academiejaar niet zonder problemen verliep. Zo overlapt de examenmomenten van meerdere keuzeopleidingsonderdelen. De commissie meent dat deze problemen te maken hadden met kinderziektes in het softwaresysteem en ze heeft geen indicaties dat de problemen zich de volgende academiejaren zouden herhalen. Integendeel vindt de commissie de invoering van het IER positief aangezien de studenten die werk en studies combineren nu reeds veel van te voren weten op welke dagen de examens worden afgenomen. In het kader van de organisatie van de examens is de commissie ook positief over het regelmatige informele overleg dat de gastdocenten hebben om de toetsing en beoordeling adequaat op elkaar af te stemmen.

Facet 2.8 Masterproef

De commissie beoordeelt het facet 'masterproef' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De masterproef heeft een omvang van 15 studiepunten waarmee is voldaan aan de decretale eisen ter zake. In de masterproef wordt de student uitgedaagd met het beschrijven en identificeren, het evalueren en het oplossen van een concreet probleem gerelateerd aan onderzoek of ontwikkeling in het disciplinespecifieke domein van de veiligheid.

De commissie heeft ter voorbereiding en tijdens het bezoek aan de opleiding een aantal masterproeven ingekeken en merkt op dat de masterproeven uit de optie process safety voldoende academisch gericht zijn en voldoende technisch-wetenschappelijke diepgang incorporeren. De masterproeven geven volgens de commissie uiting van een sterk probleemoplossend vermogen en algemeen-kritische ingesteldheid. Zij worden geschreven volgens een wetenschappelijke methodologie en komen tot stand in een academisch milieu dat steunt op onderzoek in verschillende domeinen van veiligheid.

De masterproeven uit de optie prevention geven blijk van een toepassings- en casegerichte invulling, vaak in samenwerking met het bedrijfsleven. De commissie besluit dat er binnen deze masterproeven ruimte is om het academisch niveau, vooral dan met betrekking tot de zelfstandige onderzoeksingesteldheid van de student, te versterken. De commissie beveelt aan om deze masterproeven altijd aan te vatten met een grondige literatuurstudie. Daarnaast suggereert de commissie om de reeds opgestelde facultaire doelstellingen rond de masterproef te herbekijken, opdat de verschillende gewichten van de masterproeven (15 of 24 stp) gelinkt worden aan op voorhand gedefinieerde doelstellingen en inhoud.

De onderwerpen van de masterproeven worden bepaald door de (gast)docenten en gebundeld op een lijst die aan de studenten wordt overgemaakt. Meermaals gebeurt het dat studenten een onderwerp aanbrengen dat relevant is voor hun eigen werksituatie en werkgever. De studenten krijgen een promotor toegewezen en twee assessoren die de masterproef vanop afstand begeleiden en beoordelen. Studenten die zelf een onderwerp aanreiken en aan de slag gaan binnen de eigen werkomgeving krijgen eveneens een academische begeleider toegewezen. Om de begeleiding op de voet op te volgen voerde de opleiding 'the Letter of Intent – Master Thesis Safety Engineering' in. Het betreft een document dat de student dient bij te houden als een logboek waarin de vorderingen van het onderzoeksproces worden opgenomen. De masterproef wordt in consensus beoordeeld door een examenjury bestaande uit de promotor en twee assessoren. Om de beoordeling te uniformiseren werkte de opleiding een document met beoordelingscriteria uit. Zo wordt de masterproef beoordeeld op basis van de kwaliteit van het onderzoeksproces, de kwaliteit van het eindproduct en ten slotte op basis van de mondelinge presentatie en verdediging.

Op basis van gesprekken met studenten en de gegevens in het ZER stelt de commissie dat de onderwerpen van de masterproeven in het academiejaar 2010–2011 vrij laat werden bekend gemaakt. De commissie stelt vast dat de opleiding zich hiervan bewust is en ze heeft geen indicaties dat dit de volgende jaren opnieuw zou voorvallen. Met betrekking tot de kwaliteit en intensiteit van de begeleiding is de commissie positief, al stelt de commissie ondanks de inspanningen die de opleiding levert, toch een zekere vorm van variabiliteit vast en meent zij dat het een en ander afhangt van de inspanningen van de promotor. De commissie vraagt de opleiding te bekijken hoe het faciliterend kader voor de begeleiding van de masterproeven nog verbeterd kan worden. Wat betreft de uitwerking van de evaluatieprocedure is de commissie tevreden.

Facet 2.9 Toelatingsvoorwaarden

De commissie beoordeelt het facet 'toelatingsvoorwaarden' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie merkt op dat de opleiding een zeer breed instroomprofiel kent. Zo kunnen masterstudenten vanuit de exacte wetenschappen (fysica, chemie en biochemie), de ingenieurswetenschappen, de bio-ingenieurswetenschappen en de nautische wetenschappen instromen. Daarnaast komen ook alle andere studenten in aanmerking op basis van beroepservaring of studies. Deze studenten worden al dan niet toegelaten op basis van hun dossier waarin ze relevante ervaring kunnen aantonen. De commissie stelt vast dat de opleiding een brede instroom met diverse voorkennis toelaat, maar ziet met betrekking tot het programma hiervoor geen problemen. Ze besluit dan ook dat het programma qua niveau, vorm en inhoud aansluit bij de karakteristieken van de instromende studenten. Wel vraagt ze de opleiding steeds waakzaam om te springen met de instroom van studenten die werk en studies combineren. Ook de instroom van studenten uit industriële wetenschappen dient in de gaten te worden gehouden, omdat de commissie meent dat het academisch niveau van de opleiding hieronder zal lijden. Wat deze laatste groep betreft waardeert de commissie de inspanning van de opleiding om een individueel intakegesprek te houden.

De commissie maakt de opleiding er op attent dat een toekomstige versterking van het academische karakter van de opleiding, de aanscherping van de toelatingsvoorwaarden en de implementatie van een voorbereidingsprogramma noodzakelijk kan maken.

Algemene conclusie bij onderwerp 2: Programma

Vermits de commissie alle facetten van het programma als positief beoordeelt, geeft ze het onderwerp 'programma' voor de opleiding een positieve beoordeling.

ONDERWERP 3 INZET VAN PERSONEEL

Facet 3.1 Kwaliteit personeel

De commissie beoordeelt het facet 'kwaliteit van het personeel' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie bestudeerde het personeelsbeleid van de opleiding en meent dat dit aan de maat is. Verder blijkt uit de ingekeken cursussen en het lesmateriaal, alsook uit de cv's en curricula van de docenten dat de vakinhoudelijke kennis en organisatorische deskundigheid van het onderwijzend personeel in orde is. Evenwel vraagt de commissie aandacht voor de pedagogische en didactische deskundigheid van de (gast)docenten. Zo concludeert de commissie aan de hand van gesprekken dat slechts weinig (gast)docenten een docententraining hebben gevolgd of hiertoe interesse tonen. De opleiding moet volgens de commissie daarom inzetten op onderwijskundige professionalisering door een gedegen nascholingsbeleid uit te werken dat wordt ondersteund en gestimuleerd door de ganse opleiding en faculteit. In het licht hiervan wijst de commissie op het grote aanbod van facultaire en centrale diensten die onderwijskundige professionalisering aanbieden. Centraal verzorgen DUO (Dienst Universitair Onderwijs) en de Dienst Studieadvies zowel doelgroepspecifieke vorming als vormingen op maat. Echter is de commissie wel van mening dat ook deze centrale en decentrale diensten inspanningen moeten leveren om de sessie ten volle af stemmen op het domein en de behoeften van de betrokken lesgivers.

De commissie is positief over het uitgebreide selectiemechanisme dat de opleiding hanteert om de kwaliteit van de gastdocenten na te gaan. Zo vindt de commissie het bijzonder positief dat de opleidingsverantwoordelijken een intakegesprek organiseren met de gastdocenten. De commissie meent dan ook dat de vakinhoudelijke kwaliteiten van de gastdocenten verbonden aan de opleiding in orde zijn.

Facet 3.2 Eisen professionele en academische gerichtheid

De commissie beoordeelt het facet 'eisen professionele en academische gerichtheid' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

Afgaande op de in het zelfevaluatierapport opgenomen lijsten van de onderzoeksactiviteiten van de verschillende onderzoeksgroepen die de programma's ondersteunen, de lijst van gerealiseerde doctoraten en de

publicatielijsten van de bij het onderwijs betrokken docenten, beoordeelt de commissie de academische gerichtheid van het docerend personeel als voldoende. De opleiding kan rekenen op een staf met een waaier aan expertise in de verschillende randdomeinen van de veiligheidstechnieken, zoals chemische procestechnologie. De commissie heeft evenwel vastgesteld dat er potentieel is om binnen de optie prevention de onderzoeksbasis te versterken. Een versterking van de onderzoeksbasis in de optie prevention zal volgens de commissie ook de academische gerichtheid van het programma ten goede komen.

De commissie beoordeelt de professionele gerichtheid van het personeel als goed. Zo stelt ze vast dat de opleiding wordt ondersteund door een groot aantal gastdocenten die op gebied van veiligheid verantwoordelijke posten bekleden in de industrie en dat alle docenten vele contacten onderhouden met het werkveld. Eveneens is de commissie verheugd dat de (gast)docenten hun expertise uit het werkveld inbrengen in het geleverde onderwijs. Eveneens waardeert de commissie de betrokkenheid van enkele docenten bij de spin-offs van de KU Leuven en bij essenscia, de leerstoel in het domein van veiligheidstechnieken. Evenwel moet de opleiding volgens de commissie aandachtig blijven dat de docenten niet te veel neigen naar de professionele kant en hun academische onderzoekstaken niet verwaarlozen.

Facet 3.3 Kwantiteit personeel

De commissie acht het facet 'kwantiteit van het personeel' voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De opleiding safety engineering kan rekenen op een staf van 28 ZAP-leden, inclusief de gastdocenten die gefinancierd worden vanuit de eerste geldstroom, die samen aangesteld zijn voor 16,4 VTE. Daarnaast rekent de opleiding op een inbreng van gastdocenten die betaald worden door essenscia. Ondersteuning van de practica en oefenzittingen gebeurt dan weer door het BAP. De commissie meent dat de opleiding, in verhouding tot de studentenaantallen, over een afdoend aantal onderwijzend personeelsleden beschikt om de uitvoering van het programma en de kwaliteit van de opleiding te waarborgen. Zo blijkt dat het ZAP de nodige ruimte heeft om hun onderwijs- en onderzoekstaken te combineren met maatschappelijke dienstverlening.

De studenten, en ook de commissie zijn positief over de grote aanwezigheid van gastdocenten in deze opleiding. Niettemin meent de commissie

dat de sterke inbreng van gastdocenten een verbrokkeld personeelsbestand kan teweegbrengen. Daarom stelt ze voor om te investeren in een vaste mentor voor alle gastdocenten (zie ook 2.3).

Algemene conclusie bij onderwerp 3: Inzet van personeel

De commissie beoordeelt de facetten 'kwaliteit van het personeel', 'academische en professionele gerichtheid van het personeel' en 'kwantiteit van het personeel' als voldoende. Bijgevolg krijgt de opleiding op het onderwerp 'inzet van personeel' een positieve beoordeling.

ONDERWERP 4 VOORZIENINGEN

Facet 4.1 Materiële voorzieningen

De commissie beoordeelt het facet 'materiële voorzieningen' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De opleiding verzorgt haar onderwijs voornamelijk op campus Arenberg in Heverlee en maakt uitzonderlijk gebruik van de onderwijsruimten in het stadscentrum van Leuven of het UZ Gasthuisberg. De commissie bezocht tijdens haar bezoek de infrastructuur op campus Arenberg en meent dat de kwaliteit van de auditoria en de computerlokalen aan de maat is. De commissie bezocht eveneens de laboratoria en praktijklokalen. Ze meent dat deze van goede kwaliteit zijn.

De studenten gebruiken voor een aantal opleidingsonderdelen en de masterproef de bibliotheek te Arenberg. De commissie meent dat de bibliotheek voldoende is uitgerust met standaardwerken in het domein van de veiligheid. De commissie is positief over het feit dat de tijdschriften veelal elektronisch toegankelijk zijn. Daarnaast is de commissie tevreden over het feit dat de labo's toegankelijk zijn voor de studenten.

Facet 4.2 Studiebegeleiding

De commissie beoordeelt het facet 'studiebegeleiding' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De opleiding informeert potentiële studenten via allerhande beurzen en via de leerstoel *essencia* van waaruit deeltijdse studenten met een werkervaring worden gerekruteerd. De opleiding schrijft ook de Vlaamse

hogescholen aan om studenten Industriële Wetenschappen aan te trekken. De commissie meent dat de informatievoorzieningen naar de instromende studenten adequaat verlopen. Evenwel meent de commissie dat de opleiding moet waken over het niveau van de instroom en dat ze de instromende studenten vanuit de richting IW moet voorzien van voldoende informatie over de verwachtingen die ze hebben van de opleiding. Alle studenten die de opleiding komen volgen moeten zich er van bewust zijn dat de opleiding een masteropleiding is, die in dat opzicht verschilt van het post-graduaat preventieadviseur niveau 1.

Voor vakinhoudelijke begeleiding gaan de studenten te rade bij de docenten of assistenten. De commissie waardeert het verloop van deze begeleiding en de vlotte toegankelijkheid van de docenten. De commissie is vooral verheugd dat ook de gastdocenten de studiebegeleiding binnen de opleiding ter harte nemen. De commissie vindt dit positief en hoopt dat de opleiding hier sterk op blijft inzetten.

Tijdens de opleiding kunnen de studenten een beroep doen op verschillende studie- en studentbegeleidende diensten wat betreft leerprocesbegeleiding, studietrajectadvies en eerstelijns hulp bij studiegerelateerde en psychosociale problemen. De commissie waardeert de aanwezigheid van deze diensten. De opleiding voorziet eveneens een ombudspersoon. Evenwel stelt de commissie vast, op basis van gesprekken, dat de ombuds amper gekend is.

Algemene conclusie bij onderwerp 4: Voorzieningen

Vermits de commissie de facetten 'materiële voorzieningen' en 'studiebegeleiding' als voldoende beoordeelt, krijgt het onderwerp 'voorzieningen' een positieve beoordeling.

ONDERWERP 5 INTERNE KWALITEITZORG

Beschrijving van de interne kwaliteitszorg

De KU Leuven heeft een algemeen kader gecreëerd voor de kwaliteitszorg van het onderwijs dat zij aanbiedt. Binnen dit algemene kader nemen elke faculteit en daarbinnen de Permanente Onderwijs Commissies (POC's) op het niveau van de individuele opleidingen hun verantwoordelijkheid. Op centraal niveau wordt de zorg voor kwaliteit van het onderwijs binnen de KU Leuven in handen genomen door de Academische Raad die het volle-

dige initiatief-, beslissings- en controlerecht heeft m.b.t. het beleid op het vlak van het onderwijs. De Onderwijsraad (OWR), hierin bijgestaan door werkgroepen, verleent adviezen aan de Academische Raad over onderwijsaangelegenheden en moedigt initiatieven aan om de kwaliteit van het onderwijs aan de KU Leuven te bevorderen. De Faculteitsraad ten slotte legt de beleidsopties van de faculteit met betrekking tot onderwijs vast en legt ze ter goedkeuring voor aan de algemene bestuursorganen of de Groepsraad. Op het niveau van de opleiding is de Permanente Onderwijscommissie (POC) de belangrijkste actor in de kwaliteitszorg. Iedere opleiding heeft een verantwoordelijke POC, geleid door een programmadirecteur en bestaande uit docenten, assistenten en studenten. De kwaliteitscyclus ten aanzien van een opleiding doorloopt vier fasen: definiëring van onderwijsvisie, implementatie van het onderwijs, evaluatie van het onderwijs en opvolging.

Facet 5.1 Evaluatie resultaten

De commissie beoordeelt het facet 'evaluatie van de resultaten' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie is positief over het bestaande systeem en concludeert dat alle formele systemen om de opleiding periodiek te evalueren aanwezig zijn. Zo hanteert de KU Leuven sinds 2006 het systeem van evaluatie voor afzonderlijke opleidingsonderdelen. Studenten beantwoorden via elektronische weg een gesloten vragenlijst, waarin onder andere gepeild wordt naar de manier van lesgeven van de docent, de kwaliteit van het cursusmateriaal en de bestede studietijd. Op die manier worden alle opleidingsonderdelen minstens om de twee jaar geëvalueerd. In eerste instantie worden deze resultaten voorgelegd aan de betrokken docent, daarna aan de programmadirecteur, die de resultaten bespreekt in de POC-subcommissie. Een eindrapport wordt opgenomen in het personeelsdossier van de docent.

De commissie vindt het positief dat de opleiding gebruik maakt van deze centrale diensten en heeft op basis van gesprekken vastgesteld dat de POC alle betrokkenen binnen de opleiding stimuleert om de centraal aangeleverde instrumenten te hanteren. De commissie vindt het ook positief dat de opleiding eigen bevestigingen organiseert. Evenwel ziet de commissie ruimte om meer eigen initiatief te tonen om het recent vernieuwde programma (2010–2011) van dichtbij op te volgen door bijvoorbeeld studietijdmetingen en formele enquêtes op te starten en de resultaten uit de

bevragingen te communiceren naar de verschillende betrokkenen binnen de opleiding.

Facet 5.2 Maatregelen tot verbetering

De commissie beoordeelt het facet 'maatregelen ter verbetering' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De opleiding is nog niet eerder gevisiteerd.

De resultaten van de verschillende evaluaties worden op de agenda van de Permanente Onderwijscommissie (POC) gebracht en aldaar besproken. Zo waardeert de commissie dat de laatste tijd een aantal verbetermaatregelen werden geïmplementeerd. Zo werd in 2010–2011 een programmahervorming doorgevoerd (de oude master in de veiligheidstechniek werd omgevormd tot de master of science in safety engineering) en werden een aantal verbeteringen met betrekking tot de masterproef geïmplementeerd.

Over het algemeen meent de commissie dat de opleiding een sterke stap voorwaarts heeft gezet door de implementatie van de programmahervorming. Eveneens is de commissie positief over het feit dat de opleiding effectief aan de slag gaat met resultaten uit de bevragingen. Evenwel stelt de commissie dat de opleiding veel werkt met ad-hoc-maatregelen en tamelijk reactief te werk gaat in haar beleid rond kwaliteitszorg. De commissie meent dat de opleiding de maatregelen sneller moet implementeren en dat de tijd gekomen is om een aantal kinderziektes, zoals inhoudelijke overlappings van lessen en de administratieve problemen met Toledo en de uurroosters, weg te werken. Als grootste uitdaging ziet de commissie de uitwerking van een beleid omtrent de versterking van de academische gerichtheid van de optie prevention.

Het ZER is volgens de commissie op een kritische manier tot stand gekomen. De commissie meent wel dat de omvang van het ZER te uitgebreid was waardoor het overzicht verwaterde. De gesprekken tijdens het bezoek waren dan ook een goede aanvulling op het ZER.

Ten slotte wenst de visitatiecommissie aan te halen dat zij de reacties van de opleidingen bestudeerd heeft en geconstateerd heeft dat al een aantal verbetermaatregelen genomen werden. De visitatiecommissie wenst te beklemtonen dat de vele activiteiten die intussen zijn gestart, een positieve

indruk nalaten over de toekomst van de betreffende opleidingen. De visitatiecommissie heeft de feiten die dateren van na het bezoek niet verder betrokken bij haar oordelen in het rapport, maar wil wel aangeven dat zij de indruk krijgt dat de opleidingsverantwoordelijken energie investeren in het remediëren van tekorten en het ter harte nemen van de verbeteringsvoorstellen die in het rapport zijn gesignaleerd.

Facet 5.3 Betrekken van medewerkers, studenten, alumni en beroepenveld

De commissie beoordeelt het facet 'betrokkenheid van medewerkers, studenten, alumni en beroepenveld' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De draaischijf van het overleg binnen de opleiding is de Permanente Onderwijscommissie (POC). In deze commissie, voorgezeten door de programmadirecteur, zetelen afgevaardigden van het ZAP, het ABAP en de studenten. Ook waarnemers uit de andere departementen worden uitgenodigd voor de POC-vergadering. Binnen de POC wordt steeds gestreefd naar consensus. De commissie is positief over de samenstelling van de POC en heeft vastgesteld dat de studenten voldoende inspraak hebben in het programma en betrokken worden bij de interne kwaliteitszorg. Zo gaven de studenten tijdens de gesprekken met de commissie aan het ZER te hebben gelezen en zich gehoord te voelen binnen de POC. Ook de docenten voelen zich in voldoende mate gehoord. Evenwel vraagt de commissie om ook bij de gastdocenten een formele bevraging te organiseren zodat zij de mogelijkheid hebben een terugkoppeling te geven over hun ervaringen met betrekking tot de opleiding, hun onderwijsinbreng en hun invloed bij het onderwijsproces, bijvoorbeeld de gehanteerde werk- en evaluatievormen.

De contacten met het werkveld van de chemische sector zijn volgens de commissie goed uitgebouwd. De opleiding rekent hiervoor vooral op de (informele) contacten met de gastdocenten uit verschillende sectoren die binnen de opleiding werkzaam zijn. Ook waardeert de commissie het bestaan van een Industriële Adviesraad van het Departement Chemische Ingenieurstechnieken - waaraan de huidige programmadirecteur van de opleiding Safety Engineering is verbonden. De commissie meent wel dat het potentieel van essenscia bij de interne kwaliteitszorg van de opleiding nog meer kan worden aangezwengeld. Ook afgevaardigden uit het bredere werkveld (bouw-, voedsel- en transportsector) zouden sterker bij de interne kwaliteitszorg en het programma moeten worden betrokken.

De alumni worden weinig betrokken bij de interne kwaliteitszorg van de opleiding. De commissie betreurt dit en meent dat de opleiding hier dringend structureel werk van moet maken, bijvoorbeeld door de oprichting van een adviesraad.

Algemene conclusie bij onderwerp 5: Interne kwaliteitszorg:

Vermits de commissie de facetten 'evaluatie van de resultaten', 'maatregelen tot verbetering' en 'betrokkenheid van medewerkers, studenten, alumni en beroepenveld' als voldoende beoordeelt, krijgt het onderwerp 'interne kwaliteitszorg' ook een positieve beoordeling.

ONDERWERP 6 RESULTATEN

Facet 6.1 Gerealiseerd niveau

De commissie beoordeelt het facet 'gerealiseerd niveau' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

Eenzijds op basis van het cursusmateriaal, de masterproeven en examen-vragen die de commissie heeft kunnen inzien en anderzijds op basis van de gesprekken die de commissie had met de studenten en alumni meent ze dat de doelstellingen van de opleiding in voldoende mate worden gerealiseerd en concludeert ze dat de opleiding van een degelijk niveau is.

Eveneens stelt de commissie dat de alumni met wie ze sprak over het algemeen tevreden waren over de opleiding. De afgestudeerden haalden een aantal positieve punten aan die de commissie graag wenst bij te treden. Zo zijn de alumni en de commissie ten eerste te spreken over de sterke interactie die de opleiding kent met het bedrijfsleven en het werkveld, de professionele gerichtheid van het programma en het toegepaste onderzoek dat aan bod komt binnen de masterproef. In dit opzicht hoeft het dan ook niet te verbazen dat de alumni vertelden dat de overstap van de opleiding naar het werkveld vlot verliep, aangezien de opleiding voor velen onder hen een toegevoegde waarde biedt voor het werk dat ze verrichten. De belangrijkste werksectoren waar de alumni van deze opleiding terechtkomen zijn de overheid en de openbare sector, de chemische en energie-sector (inclusief nucleaire energie) en de preventiediensten. Daarnaast vertelden de alumni de nodige competenties te hebben verworven om een functie te kunnen vervullen in concrete situaties waar de brede problematiek van veiligheidstechniek een centrale rol speelt.

De studenten krijgen volgens de commissie eveneens een voldoende wetenschappelijke opleiding. Evenwel ziet de commissie ruimte om de onderzoekgerichtheid van de optie prevention te versterken.

Als bijkomende aanbeveling gaven de afgestudeerden aan dat de inhoud van enkele opleidingsonderdelen te veel focust op de chemische sector. Deze opmerking ligt in dezelfde lijn als de bedenking van de commissie, reeds geuit in facet 2.1.

Hoewel de commissie ruimte ziet tot verbetering met betrekking tot de hierboven genoemde aandachtspunten, meent ze dat de opleiding de doelstellingen op voldoende wijze realiseert.

Facet 6.2 Onderwijsrendement

De commissie beoordeelt het facet 'onderwijsrendement' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie heeft de gegevens met betrekking tot onderwijsrendement die de opleiding in het zelfevaluatie rapport heeft opgenomen aandachtig bestudeerd en heeft tot haar tevredenheid vastgesteld dat de opleiding de cijfers met betrekking tot onderwijsrendement op een degelijke manier opvolgt.

In het eerste jaar van de vernieuwde master in safety engineering schreven zich achttien studenten in voor de opleiding. Hiervan slaagden negen studenten na 1 jaar, vier na 2 jaar. Eén student had meer dan twee jaar nodig. Aangezien de opleiding een grote instroom kent van studenten die studies en werk combineren, en meerdere studenten de opleiding deeltijds vervolledigen, meent de commissie dat deze cijfers in orde zijn.

Algemene conclusie bij onderwerp 6: Resultaten:

Vermits de commissie de facetten 'gerealiseerd niveau' en 'onderwijsrendement' voor de opleiding positief beoordeelt, krijgt het onderwerp 'resultaten' daarom een positieve beoordeling.

INTEGRAAL OORDEEL VAN DE COMMISSIE

De commissie is van mening dat er binnen de master of science in safety engineering voldoende generieke kwaliteitswaarborgen aanwezig zijn en heeft aldus een positief eindoordeel over de opleiding.

SAMENVATTING VAN DE AANBEVELINGEN VAN DE COMMISSIE IN HET KADER VAN HET VERBETERPERSPECTIEF

Doelstellingen

- Expliciteer de academische gerichtheid in de doelstellingen; werk de diversificatie van de domeinspecifieke doelstellingen in de hand door contacten met verschillende bedrijfssectoren op te zoeken en versterk de participatie in internationale netwerken.

Programma

- Expliciteer de aandacht voor aspecten rond humanisering van arbeid, vul het programma aan met een aantal internationale aspecten en breng de verschillende aspecten van veiligheid samen om een programma uit te bouwen met aandacht voor interdisciplinariteit.
- Werk de overlap weg in het programma en schep nog meer ruimte voor risico-analyse; Versterk de academische gerichtheid van de optie preventie, zowel in de lesinhouden, de masterproeven als in de toetsing.
- Ondersteun gastdocenten door een vaste coördinator.
- Organiseer een studietijdmeting.
- Hanteer meer activerende werkvormen en maak gebruik van wetenschappelijke artikels tijdens de lessen; vermijd dat gastdocenten geconfronteerd worden met praktische problemen m.b.t. het gebruik van Toledo.
- Laat de studenten een grondige literatuurstudie maken alvorens aan te vatten met de masterproeven en versterk het faciliterend kader voor de begeleiding van de masterproeven.
- Wees waakzaam met betrekking tot de instroom van studenten uit industriële wetenschappen en studenten die werk en studies combineren.

Inzet van personeel

- Laat de docenten actief deelnemen aan onderwijskundige professionalisering en versterk de onderzoeksbasis van de opleiding; wees aandachtig voor het grote aantal gastdocenten.

Voorzieningen

- Zet in op de begeleiding van studenten die werk en studies combineren, alsook van de studenten uit industriële wetenschappen, en maak de ombuds bekend bij alle studenten.

Interne kwaliteitszorg

- Toon meer eigen initiatief om het recent vernieuwde programma van dichtbij op te volgen door bijvoorbeeld studietijdmetingen en formele enquêtes op te starten en de resultaten uit de bevestigingen te communiceren naar de verschillende betrokkenen binnen de opleiding; implementeer vervolgens de verbetermaatregelen op een snelle en efficiënte manier en streef naar een formele betrokkenheid van het werkveld en de alumni.

KATHOLIEKE UNIVERSITEIT LEUVEN IN COLLABORATION WITH VUB, UCL, ULG, ULB, UGENT

Master after Master in Nuclear Engineering

FOREWORD

This report assesses the ‘Master after Master in Nuclear Engineering’. The assessment panel visited the programme at the 12th of March, 2012. Since all the courses are taught in English, it was decided to write this assessment report in English as well. The English name for this 60 ECTS programme is “Master of Science in Nuclear Engineering”.

In accordance with its mission, the assessment panel presents in this report its evaluation of the six themes from the frame of reference for accreditation as well as a global assessment, which will form the basis for the NVAO’s accreditation.

In accordance with the VLIR/VLHORA-guidelines, six themes have been assessed, on the basis of the aspects defined in the VLIR/VLHORA evaluation framework and the associated assessment criteria defined in the NVAO accreditation framework. The panel has formed its assessment on the basis of the information contained in the self-evaluation report. During the visit to the programme this information has been completed with conversations with the faculty management, course coordinators, lecturers, supporting academic, administrative and technical staff and students. In addition, it is based on the consultation of the master’s theses, study materials and examination examples and numerous other documents of the faculty and the programme, and visits to facilities such as classrooms, computer room and library.

Per aspect, the panel grants the score unsatisfactory, satisfactory, good or excellent. The score 'unsatisfactory' indicates that the aspect does not fulfil the basic quality demands and that policy makers should pay attention to the aspect. The score 'satisfactory' implies that the basic quality demands for this aspect of the programme are met. The score 'good' indicates that the quality stands out above the basic quality and the score 'excellent' implies that, on the assessed aspect, the quality of the programme can serve both nationally and internationally as a best practice. It has been made clear in the report how the panel came to its score per aspect, taking into account the associated assessment criteria, to make clear on which elements the score has been based. It has been tried to motivate the judgements as much as possible with facts and analyses. The assessments are also based on a comparison with internationally used standards in the domain. On the basis of the aspect scores, the panel then gives a summarising evaluation on the theme level. A positive (+) theme evaluation implies that the basic quality demands are met. A negative (-) theme evaluation implies that the basic quality demands are not met. Lastly, the panel gives an overall judgement about the basic quality of the complete programme at the end of the report. The findings of the panel count for all the tracks in the programme, unless mentioned otherwise. The panel has formulated some recommendations for further improvement, at the end of this report, as well as in each corresponding aspect.

PREFACE

The programme Master in Nuclear Engineering is organised by a consortium of six universities and one national research center: Katholieke Universiteit Leuven (KU Leuven), Université Catholique de Louvain (UCL), Université de Liège (ULg), Université Libre de Bruxelles (ULB), Universiteit Gent (UGent) and Vrije Universiteit Brussel (VUB), as universities, and the 'Studiecentrum voor Kernenergie – Centre d'étude de l'Energie Nucléaire' (SCK-CEN), as nuclear research centre. This consortium was established in 2002 under the name Belgian Nuclear higher Education Network (BNEN), originally with five partners as the ULB joined only in 2006. BNEN was created as a joint effort to maintain and further develop a high quality programme in nuclear engineering in Belgium and is a joint master programme taught in English at a single location (SCK-CEN premises). The diploma meets the requirements of both the decree of the Flemish Community and the decree of the French Community of Belgium.

THEME 1 OBJECTIVES

The main objectives of the programme are:

- to provide the graduates with all necessary scientific and technical background and skills to develop a career in the field of nuclear applications, especially in the domain of power generation;
- to start from scientific basic principles and provide pathways to technical possible solutions and societal relevant applications of nuclear energy in a sustainable environment, including the important issues of waste management and safe operation of nuclear power plants. Also the direct societal aspects of risk, safety and security analysis and radioprotection of workers and public are explicitly included.

Graduates should be able to carry out duties at high level of responsibility in one or several of the following areas:

- safe and economic operation of nuclear installations (NPP, research reactors, waste repositories,...);
- control and dynamics of nuclear installations;
- safe and economic management of the front-end and back-end of the nuclear fuel cycle and dismantling of nuclear installations;
- radiation protection and safety related issues at regulatory and field application level;
- conception and design of innovative safety features;
- active participation in design of new nuclear power concepts and systems (e.g., GEN-IV).

It was hence stated in the SAR prepared for the European FP6 project (“Open Access to the Belgian Higher Education Network”, contract number 012564) that the BNEN programme also offered the following (additional) objectives:

- to provide international courses to European students and be part of the European Nuclear Education Network (ENEN) for the exchange of students;
- to provide advanced courses on topics of nuclear sciences and technologies to students, researchers and/or industry professionals by inviting international experts;
- to provide lifelong-learning courses to practitioners and professionals of the nuclear sector and to upgrade employees’ qualifications on request from the employers in the nuclear sector;
- to provide optional courses to Belgian MSc students who are specialising in other fields, provided they would have the required scientific and technical backgrounds (e.g. engineering physics, energy and environment, etc.), and give them the necessary nuclear background to function in a “nuclearised world”;

- to offer a variety of courses which can be used also by young professionals, international students or interested people for purposes other than the Belgian MSc in nuclear engineering.

General competences (GC):

- GC1: Graduates are better able to approach in a critical way all information brought in the lectures and advanced topics.
- GC2: Graduates look actively for structure and connections between engineering sub-disciplines (mechanics, thermodynamics, material sciences...) relevant to nuclear applications.
- GC3: Graduates are able to communicate and discuss verbally and in writing about research and solutions to problems (technical as well as scientific) with teams composed both of nuclear specialists (peers) but also non-nuclear trained engineers.
- GC4: Graduates have attained the maturity and concentration needed to synthesise information presented in day-long presentations or discussions without explicit study material.
- GC5: Graduates can distil essential aspects of lectures, seminars and presentations and complement them with additional and connecting information before reporting.
- GC6: Graduates can synthesise their knowledge and translate it in system thinking and problem solving.
- GC7: Graduates can operate in an international environment in terms of language of communication and scientific or technical information as well as interpersonal contacts.
- GC8: Graduates can take part in an expert discussion on current nuclear themes and are able to explain nuclear energy related issues to lay people with sound scientific arguments.
- GC9: Graduates can integrate concepts and theory from different lectures into practical answers, taking into account that the problems in a practical nuclear environment are transdisciplinary and related to actual research.
- GC10: Graduates can critically reflect on their own thinking, decision-making and acting and adjust these on the basis of this reflection.

General scientific competences (GSC):

- GSC11: Graduates can integrate concepts and theory from other relevant disciplines in their own research and solutions to problems.
- GSC12: Graduates can analyse the scientific literature about subjects related to the use of nuclear phenomena and put it in perspective to all aspects of nuclear engineering.
- GSC13: Graduates can identify and formulate problems related to nuclear phenomena.

- GSC14: Graduates can define needed scientific input and boundary conditions for solving problems in the different nuclear disciplines even taking into account the fragmentary or uncertain nature of the information available.
- GSC15: Graduates can propose a scientifically sound approach and innovative solutions within the interdisciplinary context and the technical realisation required.
- GSC16: Graduates can include societal and environmental considerations in their technical-scientific paths of reasoning concerning nuclear related questions.
- GSC17: Graduates can reflect on standard methods and their hypotheses, they are able to question these, to propose adjustments and to evaluate their implications.
- GSC18: Graduates can elaborate, to a large extent independently, a research plan.
- GSC19: Graduates have the creativity and the capacity to discover in apparently trivial matters some connections and new viewpoints and are able to put these viewpoints into practice for new applications.

Discipline specific competences (DSC):

Knowledge

The learning outcomes defined by the Teaching Committee in the nuclear engineering domain are the following:

- DSC20: Graduates can situate Belgian (European) nuclear energy production in its local economic, social, technical and cultural context and discuss the place of nuclear energy in its global societal frame.
- DSC21: Graduates can explain the physical basis of the different nuclear processes involved in stability, activation, fission and chain reactions.
- DSC22: Graduates know the procedures and techniques necessary to control the nuclear fission chain process:
 - reactor technology, graduates can solve the basic equations governing neutron distributions, they can simulate an appropriate reactor/source configuration depending on parameters; they can measure neutron distributions and parameters relevant for nuclear reactors, in particular reactivity and reactivity coefficients.
 - thermal hydraulics of the core, the fuel elements and multiphase flows and heat transfer and the influence on reactor design.
 - operation and reactivity management related to core configuration and reloading.
 - combining the above competences to analyse incidental and accidental situations and predict transient behaviour.

- DSC23: Graduates can explain the basic notions and techniques of nuclear reliability and the present elements of nuclear safety.
- DSC24: Graduates can explain fundamentals of the probabilistic safety analysis (PSA) method and can judge its overall quality.
- DSC25: Graduates understand/can explain the fuel cycle from cradle to grave including radioactive waste characteristics and management.
- DSC26: Graduates know the legal framework and operational implementation of radiation protection and the theoretical concepts related to working principles of radiation detectors and practical handling of monitors.
- DSC27: Graduates know the material characteristics and specific problems of corrosion and degradation related to an intense radiation environment.

Skills

- DSC28: Graduates can apply all the acquired knowledge to solve problems involving geometrically simplified reactor models (in the exercise and lab sessions).
- DSC29: Graduates can actively participate in creation and implementation of systems and structures to control nuclear processes.
- DSC30: Graduates can actively take part in the industrial processes related to generation of nuclear energy, they can directly be included in an operational team in a power plant or engineering company.
- DSC31: Graduates can elaborate solutions for nuclear waste treatment and safe operation of waste facilities.

Aspect 1.1 Level and orientation

The panel assesses the aspect ‘level and orientation’ as good.

Assessment panel

In general, the BNEN programme aims to provide holders of a Master of Science degree in an engineering discipline with a second master degree specialised in nuclear engineering. The main objectives of the programme are: to provide the graduates with all necessary scientific and technical background and skills to develop a career in the field of nuclear applications, especially in the domain of power generation; to start from scientific basic principles and provide pathways to technical possible solutions and societal relevant applications of nuclear energy in a sustainable environment. Also the direct societal aspects of risk, safety and security analysis and radioprotection of workers and public are explicitly included. The management of the programme further states in the self-evaluation report that, by educating the students into the fundamental scientific

approach of nuclear engineering, they are prepared for undertaking doctoral studies or personal research in the related scientific fields and this with the aim to maintain an academic pool of competence in Belgium.

The panel is satisfied about the level and orientation of the objectives of the programme, regarding both the general competences and the general academic competences. The general competences are, as to be expected, at an advanced master level. The panel appreciates the way the scientific competences are conceived, also at an advanced master level. The panel considers that the formulation of the objectives is clear and that the necessary content, in accordance with the Flemish Higher Education Act (2003), is present. The objectives also prove to be transparent to the students.

Aspect 1.2 Domain-specific requirements

The panel assesses the aspect 'domain-specific requirements' as satisfactory.

Assessment panel

The aims and objectives of the programme correspond with the requirements set by professional colleagues and the relevant professional field. In addition, the panel sees a clear accordance with her own reference frame. The learning outcomes of the master programme also stem from requirements set by the academic practice. The panel learns from the self-evaluation report that the graduates should be able to carry out tasks at high level of responsibility in the areas of safe and economic operation of nuclear installations, control and dynamics of nuclear installations, safe and economic management of the front-end and back-end of the nuclear fuel cycle and dismantling of nuclear installations, radiation protection and safety related issues at regulatory and field application level, conception and design of innovative safety features, active participation in design of new nuclear power concepts and systems.

The study programme and the degree offered by the BNEN Consortium are unique in Belgium. It is the only programme at that level and specially devoted to nuclear engineering. However, the panel notes that the domain-specific requirements are to a large extent aimed at the Belgian situation. The panel values the fact that the goals are tuned to requirements of the industry. This is obtained by scheduled meetings with all stakeholders, internal questionnaires in the companies of employees graduated from BNEN, and invitations of representatives to seminars and special occasions. The consensus at these meetings is that, within

the limited basket of 60 ECTS, the essential nuclear-engineering-related topics have to be maintained. Still, with a view to future improvement, the panel suggests to broaden the orientation of the objectives. The panel appreciates the wide hedge of the domain, but asks for more attention to the international situation and to possible future developments. The panel notes that nuclear industry, from a more international viewpoint, is broader than power generation and advises to aim for a broader range of applications of nuclear engineering.

General conclusion related to theme 1: Objectives

All aspects of theme 1 are assessed positively by the panel; hence the theme objectives is assessed as positive.

THEME 2 PROGRAMME

Description of the programme

The content of the programme and the share of the six partner universities as in the academic year 2010–2011:

- Nuclear energy: introduction (3 ECTS - KU Leuven)
- Introduction to nuclear physics (3 ECTS - VUB)
- Nuclear reactor theory and experiments (2 ECTS - KU Leuven; 3 ECTS - UGent; 3 ECTS - UCL)
- Nuclear thermal-hydraulics (6 ECTS - UCL)
- Operation and control (3 ECTS UGent)
- Reliability and safety (3 ECTS - KU Leuven)
- Nuclear fuel cycle and applied radiochemistry (3 ECTS - ULG)
- Nuclear materials I (3 ECTS - ULG)
- Nuclear materials II (3 ECTS - KU Leuven)
- Radiation protection and nuclear measurements (4 ECTS - UGent; 2 ECTS - VUB)
- Advanced courses (4 ECTS - ULB)
- Project and internship (15 ECTS)

Aspect 2.1 Correspondence between the objectives and the contents of the programme

The panel assesses the aspect ‘correspondence between the objectives and the contents of the programme’ as satisfactory.

Assessment panel

The curriculum is an adequate realisation of the intended learning outcomes of the programme with regard to the level, orientation and discipline-specific requirements. However, the panel believes that this link should be made more visible. The same remark applies for the reflection of the intended learning outcomes in the educational goals of the curriculum or parts thereof.

The panel appreciates the fact that a matrix is made to illustrate the correspondence between objectives and content of the programme. In order to see if the offered teaching modules cover the formulated objectives, they were cross referenced with the three groups of competences identified by means of a curriculum mapping. There is a clear contribution of the main learning outcomes of the mandatory courses, electives and master's thesis, to acquiring or improving each of the 30 defined competences. Also, the degree of significance for obtaining a specific competence in a specific course is indicated. However, the panel deplores the general character of the way this link is made visible. The panel notices that the link has grown organically and thinks that an effort is necessary to strive for a more systematic approach. The panel notes that this should also result in a greater awareness of the link between the goals and the programme. Apart from these comments, the panel believes that the contents of the curriculum enable students to achieve the intended learning outcomes.

The management of the programme states that the curriculum is related to the underlying research, often with strong connections to the research experience of the lecturers, the participating universities and SCK•CEN. In the self-evaluation report, the panel reads that the courses also should refer to recent scientific and technologic advances and take examples of the present research programmes in nuclear engineering. However, this does not always correspond with the view of the potential future employers and that part of the students or alumni that are young professionals. Nevertheless, the criticism is not so strong to prevent them from thinking the BNEN programme is an excellent basis for the development of a professional career in the nuclear industry. The panel asks for attention to the international orientation of the content of the programme; including recent developments. Also, the panel believes that the programme is, to a rather high extent, aimed at the Belgian situation. The fact that the panel notices a strong emphasis on the use of PWR technology in the Belgian context also applies for the programme.

Apart from the comment concerning the need for a broader international scope, the panel applauds the adequate international atmosphere in which the students are immersed. All courses are given in English. There is a close contact between Belgian students and international students. According to the students, this is a clear enrichment. Every year three or four incoming students enter the programme via the ERASMUS project. The programme as a whole takes advantage of bilateral agreements or contacts that exist between the partner universities and foreign institutions.

Aspect 2.2 Requirements for professional and academic orientation

The panel assesses the aspect 'requirements for professional and academic orientation' as good.

Assessment panel

The programme is largely based on the scientific and industrial expertise developed in Belgian universities, the Nuclear Research Centre in Mol (SCK•CEN) and the long standing and reliable operation of power plants. The panel believes that this collaboration has fostered the programme, concerning both the academic and the professional side. The essence in the programme is the introduction into the scientific basis of exploitation of phenomena based on nuclear reactions and fission and to apply it to the fundamental and technical problems encountered in practice. At the academic side of the programme, students develop their knowledge through the interaction between education and research within the relevant disciplines. The curriculum mapping makes it clear that many course modules are directly related to actual research of the teaching staff. During the master's thesis the students are embedded in research (or at least in a problem solving environment) and are exposed to its culture and its attitudes.

The panel appreciates the close link with the industry and the relevant professional practice. It understands that this programme is largely driven by the demands of the professional field and therefore appreciates the fact that much attention goes to the monitoring of the balance between the professional and the academic aspect. Students can follow an internship, which is always closely related to the master's thesis. In fact, no internships outside the master thesis are foreseen in the programme, since it is not appropriate for young professionals already employed in the nuclear sector and that for the full time students the master thesis and internship are overlapping.

With a view to future improvement the panel suggests, as already noted, to broaden the orientation of the programme to a greater extent to the international field and future developments. The panel already noted that nuclear industry is broader than power generation. The panel advises to explore the opportunities of the electives in this context, to broaden the spectrum of the programme and to increase the number of potential students. In the self-evaluation report it is stated that the electives allow to broaden the scope of the programme as the topical days organised by SCK•CEN often include non-engineering aspects or themes outside the power engineering field. The panel appreciates this, but finds the current extent of broadening by means of elective courses rather limited.

Aspect 2.3 Consistency of the programme

The panel assesses the aspect 'consistency of the programme' as satisfactory.

Assessment panel

The panel finds the curriculum coherent in terms of content, considering the focus of the programme. The management of the programme states that the curriculum is coherent through the gradual building up of knowledge in three steps: 1) the initial emphasis is on three introductory courses; 2) they are prerequisites for the core block of nuclear engineering (applied to power generation and reactor use); 3) problems concerning safe and reliable operation and the legal and practical aspects of radiation protection and nuclear measurements complete the programme. In this way, the sequential structure and coherence of the curriculum, in terms of the standard process, is adequate.

However, concerning the relationship between the compulsory curriculum and the optional component, more flexibility will be necessary, also in the light of the preceding note about the need for a broader scope. The panel understands that this is a one-year programme, open to a broad influx and that all aspects of the specific field requirements have to be covered in the lectures. This results in a programme of which only a minor part consists of electives. The 4 ECTS of advanced-electives are only 10% of the course modules. A rather large fraction of alumni and students expressed the opinion that this proportion is too low. The panel finds it necessary to expand the list of elective courses, so students have the possibility to focus on their own interest, in the framework of the global field.

The panel also sees a need for a larger amount of coordination between various courses and practical exercises. During the meetings with the students, the panel heard complaints about a high degree of repetition in the various courses. The panel also finds it necessary to reach a larger amount of awareness in the staff of the contents of the different courses, in order to avoid too much repetition.

In conclusion, the panel notes that the coherence of the standard pathway is adequate, but that more consultation is needed to guarantee this consistency, also in the light of a higher degree of elective courses in the future.

Aspect 2.4 Size of the programme

The advanced master programme amounts to 60 ECTS-credits per year. In effect, the programme complies with the formal requirements regarding the 'size of the programme' as described in the Flemish Higher Education Act.

Aspect 2.5 Work load

The panel assesses the aspect 'work load' as unsatisfactory.

Assessment panel

In the context of the work load, the panel encountered a fundamental critical point. No real measurement has been done for the study load, as no help is available from the departments of educational affairs of the participating universities and it is difficult to organise such measurement campaign in practice. However, evaluations organised by the BNEN secretariat, after each programme unit, represent in fact a screening of this aspect. This gives the students the opportunity to report strong deviations between assumed and real study time. In the self-evaluation report the management of the programme states that no significant discrepancies between notional time and actual time spent to all study activities, have been signalled in the past ten years and that there is no need to organise quantitative study time measurements for the moment. The panel does not agree with this statement.

During the visit, the panel heard many complaints of the students about the work load and the high density of the programme. The actual study-load is much higher than the study-load as it is expressed in study points. An example of this discordance is the master's thesis, which requires much more work than the amount of study points (15) which is granted to it. In line with this, the panel observed an awareness about the fact that

the real load of the master's thesis is underestimated or that the objectives stated are not in proportion to the low number of credits given to it.

In addition, the panel regrets the fact that not all opportunities are used to relieve the programme, for instance by means of exemptions. A limited number of exemptions can be requested at the start of the programme unit, but the panel strongly advises to strive for a stronger policy on admission requirements, to grant exemptions due to prior learning, and introduce more elective courses. Concerning the programme in its entirety, the panel states that workload is situated on the edge of the viable for the strong students. But the largest share of students, especially students who combine their study with a job, believe it is not possible to finish the programme in the scheduled time. In this light, it is advised to put more consideration towards previous education. Also, a higher degree of flexibility, especially at the beginning of the programme, can prove benefits. The panel believes that it is possible to introduce more elective courses, without further increase of the study load.

The panel also observed a high degree of pride about the difficulty of the programme among all parties (students, alumni, teaching staff). In relation to this, the management of the programme does not see the heavy study-load as a fundamental problem, and is reluctant to take corrective actions in this respect.

As a consequence and also in the light of the suggestion to broaden the perspective to the international situation, the panel doubts whether it is possible to fit the programme in a one-year master programme. In this context the panel considers it necessary to explore the possibilities of a 90-study-point-programme. This should create the possibility to match the amount of study points, granted to the different courses, to the real study time of the students. It will not change the amount of study time that is required for the students, who already put in a workload equivalent to at least 90 ECTS.

Aspect 2.6 Coherence of structure and contents

The panel assesses the aspect 'coherence of structure and contents' as satisfactory.

Assessment panel

The panel finds the educational concept in line with the aims and objectives of the programme. The study methods also correspond with this

educational concept. Syllabi, background books and slides are mainly used as educational resources. For all programme units, support materials for the lectures exist and are available online at the BNEN website. The panel is globally satisfied in this context, although it saw a certain variation in the quality of these educational resources. The panel heard from the students that the lack of “good” study material for some of the courses is perceived as a fundamental problem in the BNEN programme. Especially the young professionals, who cannot attend all lectures, claim that they have real problems following the courses, because not every professor provides good reference material. Students think that too many slides are used as reference material. Also, the panel learned from the meetings with the students, that the slides are not always clear for them. This does not permit recuperating the course content if one has missed a lecture. The panel agrees with the fact that the use of slides, whether or not in combination with background books or syllabi, deserves further attention. Sometimes a background book is used, which is not really aligned to the slides. In other cases, only very compact slides are used to support the learning process of the students.

However, concerning the didactic teaching approaches the panel is very satisfied. In addition to the classical ex-cathedra and exercise sessions, lab exercises and computer exercises are used. Classical ex-cathedra lectures are mainly used for the transfer of knowledge. Exercise sessions are used to illustrate how this knowledge can be applied in a number of concrete examples. They make sure that the students are capable to apply what they have learned. Due to the small groups of students, a lot of opportunity for interaction is possible in the lectures. Hands-on exercises on the operation of a reactor and visits to operating nuclear installations, are integrated in the programme. Nuclear related company visits are used to illustrate certain topics and to come into direct contact with practical aspects. The programme provides unique opportunities via the location at the research centre in Mol. The panel as well as the students, are satisfied about the implications of this location on the use of labs for practical work. The panel also appreciates the fact that these material provisions result in an adequate variation of educational forms.

Finally, the panel praises the way the teaching resources and teaching methods are completed with an adequate electronic teaching platform, which is used efficiently as a content management system.

Aspect 2.7 Assessment and examination

The panel assesses the aspect 'assessment and examination' as satisfactory.

Assessment panel

The students are assessed in an adequate manner. The panel studied the examination assignments and finds these satisfactory. The panel sees an adequate balance between knowledge reproduction and insight. Both exams with open book as well as with closed book are used. The theory is often examined orally, but the students have time to prepare their answers on paper. Written exams are only organised by those lecturers who cannot be physically present during the examination period (lecturers abroad) or when exercises constitute the core of the exam. A significant fraction of the total score of many modules is given for lab work or exercise sessions, scientific paper analysis and summary. Evaluation of electives happens through a written report to be handed over within 6 weeks after the course and marked by the teacher of BNEN responsible for the block electives. As stated later, the present modalities for these reports are not highly valued by the students and a new set of rules will be introduced from 2011–2012 onwards. The panel agrees with the management of the programme that this variety of evaluation and examination formats allows to flexibly test whether or not the competences for individual modules have indeed been acquired.

However, the panel notes that the organisation of tests and examinations leaves room for improvement. The students are satisfied with the fact that exam dates can be chosen in close collaboration with the professors, although sometimes student representatives have difficulties to find dates that are acceptable to all students (young professionals, foreign students especially Erasmus). They mention that not all professors are as flexible as necessary. This flexibility may have consequences in terms of location and creates transport problems for the students that have to rely on public transport.

Regarding the ombuds function, the panel understands that the students know that the BNEN Administration Manager is the person to whom they can go with questions or complaints about any aspect of the programme, the teaching and the learning assessment; but not all students are familiar with the term 'ombudsperson'. Nevertheless, the panel advises to make an effort to strive at a more formal ombuds function who can be consulted in case of disagreement or other problems which involve mediation.

Additionally the communication of the results of the evaluations leaves room for improvement. Although students can always ask for feedback when they receive their scores, the students indicate that the time between the examinations and the communication of the grades is too long. The panel asks for attention for these organisational aspects.

Finally, concerning the transparency of the examination, the panel is satisfied. The students are clearly made aware of the examination methods, which are insightful to them to determine whether they have achieved the intended learning outcomes. Students seem to be aware of what is expected from them.

Aspect 2.8 Master's thesis

The panel assesses the aspect 'master's thesis' as satisfactory.

Assessment panel

The master's programme is concluded with the master's thesis. The panel studied a broad selection of master's theses and states that the students demonstrate their ability for analytic and synthetic reasoning, and independent problem solving at an academic level. In this context, the panel applauds the fact that the form of an academic paper is used, which in principle should be publishable. In the past years, several master's theses have led to scientific publications in international journals with peer review or were the basis of presentations at conferences. This gives the panel clear indications about the fact that the work of the students reflects the general critical-reflective or research attitude of the student. The panel also concludes that a high level of master's theses is sought and also reached.

However, the panel has significant remarks about the way in which this high level is reached. The master's thesis stands for 15 ECTS in the programme of the Master in Nuclear Engineering, the minimal weight required by the Flemish Higher Education Act (2003). However, the panel notes that the weight of the master's thesis is comparable to the weight in the context of a two-year master programme. The panel advises to align the faculty objectives concerning the master's thesis with the weight (15 ECTS) of this course. The thesis seems to be a determining factor in the heavy weight of the global programme. The panel praises the ambitions of the teaching staff, but wants to stress that the weight of this course should be aligned to the global duration of the programme and the requirements should be

defined accordingly. Currently, only exceptional full-time students are able to finish their master's thesis by the month of June of the academic year in which they first register. The panel notes that this aspect deserves careful consideration in relation to the way the problem concerning study load will be solved.

Concerning the process of preparation, guidance and evaluation the panel is satisfied, although some aspects deserve follow-up. In general, the panel notes that these processes deserve a more systematic approach. First, the panel wants to address the need for creative solutions, concerning the timing of the start of the thesis and the choice of the topic. The students are satisfied about the fair way they get to their topic, but they communicate certain complaints about the timing, which is too late. This seems to be an important factor in the present delay in the study-progress. On the other hand, all students express the concern that it would be hard to start the thesis already in October, because at that time they do not have the required background yet. The panel understands that this is a difficult issue. The possibility to group the formal courses in the first semester, to free time in the second one for the master's thesis, should be examined.

Concerning the guidance of the master's thesis, the panel and also the students, are positive. The overall supervision of the master's thesis is done by a promoter, usually a professor of the BNEN teaching staff, competent and interested in the subject. In most cases, a mentor with specific knowledge of the thesis subject and able to give day-by-day guidance and support is also appointed, even if the promoter is a specialist in the subject. Depending on the subject and place where the actual work is performed, the mentor can be a university assistant, a researcher from SCK•CEN or from another research institute, or a senior engineer of the company hosting the student. The students appreciate the thorough guidance they receive. The progress of the master's thesis is discussed on a regular basis between the student and the direct mentor but also, an obligation for the student to regularly report to the promoter is written in the instructions. In this context, also the interim presentation emerges as a strong point. All students have to give a public intermediate progress presentation of their work after a couple of weeks/months to the examination board. Without questioning the overall quality of the guidance, the panel wishes to address a certain amount of variation in the (intensity of the) guidance, in relation to the approach of the promoter. The panel advises to strive for a more intense standardisation of the different approaches of different promoters.

The same goes for the evaluation of the master's thesis. The panel has identified a certain intuitive character of the evaluation. The panel appreciates the intense consultation between the different assessors, and learns that this approach leads to a good alignment between the scores and the quality and level of the master's theses. Each master's thesis is evaluated by a board of examiners composed of the promoter and at least two assessors, taking into account the advice of the mentor. Although the mentor is not a voting member of the board, his evaluation strongly influences the final mark. The thesis is presented orally in public, followed by questions and discussion by the examination board and other staff members or the public. The panel points out that the evaluation process would benefit from the formulation and communication of more clear criteria. The evaluation is based on a combination of (not explicitly defined) criteria as: the technical-scientific content, the dedication of the student and his/her collaboration-integration in the team, and the written and oral presentation. The panel advises to strive for the use of more clear predefined assessment forms or weightings of these different aspects.

Aspect 2.9 Admission Requirements

The panel assesses the aspect 'admission requirements' as satisfactory.

Assessment panel

The panel sees an agreement between the structure and content of the curriculum and the qualifications of the incoming students. The general rule is that the Master-after-Master programme is open for students holding a 5-year Master degree in Engineering. Masters in Sciences and Masters in Engineering of non-university institutes for higher education ("Industrial Engineers") can only be admitted to the BNEN programme if their dossier is complemented by successfully passing a bridge programme. The panel appreciates the fact that an adequate linking programme is developed. This also enables graduated industrial engineers, masters in science (physicists, chemists,...) to follow the programme. International students are evaluated case by case. The panel also appreciates the efforts to minimize the possible negative effects of the present heterogeneity in the incoming student population and considers that these provisions are aligned to the different populations of incoming students.

The general policy is that the BNEN programme always comprises 60 credits. Requests for exemptions should be submitted in time (before the actual start of the programme unit) to the BNEN Steering Committee.

Exemptions of 6 ECTS (10% of the programme) can be granted for previous education without compensation. More exemptions are possible but they have to be compensated with additional electives. Still, the panel observed some rigidity in the attitude of the management of the programme, and recommends a more case-by-case-driven flexibility. This could also alleviate the problem of the high study load.

General conclusion related to theme 2: Programme

All aspects of theme 2 are assessed positively by the panel, except aspect 2.5 (work load). Globally, the panel is, however, very positive about the programme. The very high level of the master's thesis and the programme itself, provides a clear indication of the value of the programme. Also, the very good professional and academic orientation, underlines this statement. Hence the panel assesses the programme as positive.

THEME 3 STAFF

Aspect 3.1 Quality of the staff

The panel assesses the aspect 'the quality of the staff' as satisfactory.

Assessment panel

The education in the Master after Master in Nuclear Engineering is organised by contributions guaranteed through the interuniversity agreement: lecturers are appointed in the Faculties of Engineering of the six partner universities and teaching assistants are provided for the largest part by the nuclear research centre as a seventh partner. The panel assesses the staff as very engaged and highly qualified in the field of nuclear engineering to ensure that the aims and objectives of the programme are achieved. The organisational staff is also satisfying. All local secretarial work and practical organisation for the programme in Mol are adequately provided by members of the SCK•CEN personnel that devote part of their time for BNEN. However, the panel is aware of the fact that the involvement of the different universities with this programme is a factor hindering the pursuit of an optimal human resources policy. For example, the panel understands the difficulties in finding a balance in appointments between the different involved universities. The panel appreciates the fact that the steering committee has a veto in these decisions, but still there remains a certain amount of dependency on the different involved universities. In the interuniversity agreement, however, the share of each partner has been defined respecting a reasonable equilibrium.

Changes in lecturers have to respect this agreement. The management as well as the appointment of secretarial and management support is the total responsibility of the SCK•CEN. The panel appreciates the human resources policy, but it misses a substantial role of professionalization in this policy. Concerning the educational realisation of the curriculum, the panel advises to pay more attention to broadening the offer of courses on the one hand, and to stimulate the participation on the other hand. This is especially important in view of the fact that it was decided not to appoint assistant personnel in the different faculties, but to rely on researchers specialised in the relevant domain at the Mol site. The panel values this decision, in the light of the very distributed and relatively small workload for the practical exercises and labs, and in view of the fact that they are all centralised in Mol. However, the panel points the management to the fact that special attention is needed to continuously updating competences with respect to education and teaching. In the involved universities there are sufficient opportunities with respect to professionalization, but these professionalization sessions are usually outside the scope or control of the BNEN and no incentive towards didactic training exists in the Ma-after-Ma itself.

Aspect 3.2 Requirements of academic and professional orientation

The panel assesses the aspect 'requirements of academic orientation' as good.

Assessment panel

The panel is very positive, concerning both the academic and the professional aspect of the staff. The participation of the different universities allowed to select those lecturers that were best suited among those already having university duties, or to appoint new ones with the required experience. This mixture of backgrounds ensures that the objectives of the BNEN programme are inherently covered by the lecturers.

The panel appreciates the fact that teaching is principally provided by researchers who contribute to the development of the discipline. The majority of the lecturers, not directly employed by the industry or with a managerial function in a company, are involved in contract research directly or indirectly linked to industrial partners. All members of the lecturing staff have important research or R&D-managerial activities in the domain that is related to the courses they teach. The panel applauds the range of specialisations, which clearly enables the management of the programme to provide an academic programme in line with the

formulated goals. The list of publications, which the panel has studied thoroughly, shows clearly that knowledge, experience and competences, among the groups supporting the BNEN staff, exist on an even wider range of topics than what now is taught in the Ma-after-Ma. The panel believes that this implies interesting opportunities in the light of the formulated need to broaden the objectives and the elective share of the programme.

Concerning the professional orientation of the staff, the panel is very positive. Within the staff there is a lot of knowledge of and insight in the professional field. Most members of the teaching staff have strong interactions with the professional world (research contracts or contractual services) or are employed full-time in a nuclear industry. Professionals from the industry or national-international organisations are also invited to participate as speakers in the programme. In addition, the location at the research centre in Mol, ensures a lot of opportunities towards involvement of the professional practice. The panel is satisfied about the fact that use is made of these existing opportunities. This clearly contributes to the quality of the programme.

Aspect 3.3 Quantity of the staff

The panel assesses the aspect 'quantity of staff' as satisfactory.

Assessment panel

The mandatory courses are taught by 16 lecturers, while 1 professor is in charge of the organisation and evaluation of the electives. The number of people, intervening in seminars or advanced courses, is changing from year to year, but typically amounts to 8-10. The 17 lecturers are nominated by one of the six partner universities (KU Leuven 4 lecturers, UCL 2, ULg 3, UGent 5, ULB 1, VUB 2). 8 of them are full-time attached to a university, five are full-time attached to a nuclear research institute in Belgium or Europe, three are employed in nuclear related industry and one is member of an EU organisation. The assistant staff, responsible for practical exercises, labs and visits inside the domain, consists of researchers of SCK•CEN and 1 researcher of UCL. These 10 persons spend in average 15 hours per year accompanying BNEN students. Mentors for the master's these are not included. The lecturers/regular student ratio is about 17/15, while the ratio of students to the total workforce (lecturers, assistants and administrative staff) is 28/15. In this light, it should be remembered that all professors are also mostly teaching in other programmes and not full-time present at the site.

Considering the ratio of the number of staff members over the number of students, the panel assesses the quantity of the staff as clearly sufficient to realise the intended quality of the programme. The different categories of staff members (AAP, ZAP and ATP), are sufficient in number to enable the students to meet the formulated goals. Both in the category of AAP-members as in the category of ZAP-members, a good balance is reached between tasks concerning education and tasks concerning research.

With respect to future improvement, further attention will be necessary for the age structure of the staff. In this context the panel has not seen any urgent problems, but it wants to point out a risk in the long run and in relation to future developments. The vast majority of the assistants involved in the master programme is younger than 30, as many are PhD students. But the age of the lecturers ranges from under 40 to over 65 and several will have to be replaced in the next years. The panel appreciates the fact that the management of the programme is clearly aware of these risks, and hopes that this awareness will lead to an effective and efficient policy in view of the mentioned future developments.

General conclusion related to theme 3: Staff

All aspects of theme 3 are assessed positively by the panel; hence the panel assesses the theme staff as positive.

THEME 4 FACILITIES AND SUPPORT

Aspect 4.1 Facilities

The panel assesses the aspect 'facilities' as excellent.

Assessment panel

The panel is laudatory towards the housing and the facilities. The unique location at the research centre in Mol provides the teaching staff excellent tools to support the learning process of the students. There can be no doubt about whether the labs and facilities are more than adequate for the realisation of the curriculum. The students appreciate the fact that they have access to the experimental facilities and nuclear installations of the SCK•CEN for the practical lab sessions. Operating laboratory equipment, and even an operational reactor, are indeed made available to the students for hands-on training exercises. The location also proves to be

an important factor in the successful attraction of foreign students. This underlines the international reputation of the programme.

Concerning the lecture halls, the self-study centres and the computer facilities, the panel is also satisfied. A brand-new classroom was created and equipped in SCK•CEN's Club-House, a hotel and conference centre in close proximity to the SCK•CEN site. This room can host about 25 students and is in priority available for BNEN lectures. It is equipped with a PC and projector, and with a smart board. With respect to the library facilities, the panel values the fact that all students have access to the documentation resources (both on paper and electronic) of the home university of their choice. In addition, they can use the library of the nuclear research centre, de facto extending to the specialised sources they need as a support to their education. The BNEN students also benefit from adapted computer rooms for the practical sessions, as well as from professional software that is used by those researchers of the SCK•CEN serving as teaching assistants.

A possible point of attention, might be the accessibility of the Mol site by public transport. However, this does not impose substantial problems, because most students already have a job and come by car. Problems are more common among foreign students. However, the panel appreciates the fact that accommodation is provided to stay overnight.

Aspect 4.2 Support

The panel assesses the aspect 'support' as satisfactory.

Assessment panel

The panel is of the opinion that the support is adequate towards the students' needs. A frequently updated website is used to provide candidate students with information on all aspects of the programme. A brochure containing all information relevant to the programme is also updated and posted on the BNEN website. According to the management of the programme, this electronic approach appears to be efficient for postgraduate students from different countries and in various personal situations. The panel also notes that the university delegates in the BNEN Steering Committee are regularly asked to take initiative with the central services of their respective home institutions, in order to ensure that the Ma-after-Ma programme is visible in the course catalogue of the university.

Although the students are adequately supported during the progress of the study, the provision of information and the promotional aspect before

the start of their study leaves room for improvement. The panel notes that a more thorough information-provision and promotion of the programme could optimise the international inflow of students. The students are satisfied about the communication concerning prerequisites and required knowledge, the linking programme, etc... However, they complain that they were not aware of the heavy study load. The panel notes that the management of the programme should be very clear about this aspect, especially towards already employed incoming students.

Globally, the amount of tutoring and the provision of information to students are adequate in view of study progress. During the academic year, the students are certainly guided sufficiently, although there is a certain variation. In the beginning of the academic year, the provision of information is very extended. On the first day of a new academic year, an information session is organised for the newcomers in the programme. The students are happy with the timely information relative to the teaching blocks, available at the start of the academic year. However, during the academic year this systematic provision of information and tutoring makes place for a more occasional one. Students can receive advice through multiple direct contacts with the teaching staff. The limited size of the group of students also helps in this light. However, this positive aspect is counterbalanced by the physical distance between students and professors during the study periods. This corresponds to the limited availability of the teaching staff. A clear distinction appears between young professionals, being outside the programme environment once the courses are given, and the full-time students, having an easier access to the SCK•CEN teaching assistants. A frequent complaint, was the fact that some lecturers do not always answer e-mails or have very long response times. The panel addresses this as an urgent need for follow-up, in view of the (not to be underestimated) number of working students, and also because in some cases, this results in extra delay in the study progress.

Concerning mediation in case of disagreement or problems with the examinations, the students indicate that in most cases they find their way to the right people. However, for foreign students this is not always clear. The panel notes that these students sometimes assume, without justification, that they have to accept certain situations. The panel sees no problem in the current approach towards the Belgian students, but wants to stress the need for a clearly known and identifiable ombuds function. Apart from this, the integration of exchange students is straightforward. They have access to the dorms at SCK•CEN in the same conditions as the

regular students. The existence of one unique programme of this kind in Mol allows a daily contact with the regular students.

Concerning the guidance on flexible learning paths, the panel is positive. Given the large fraction of students who are young professionals, the information on flexible pathways, in terms of opportunity to spread this postgraduate programme over two academic years (or even to keep the thesis for a third half- or full-year), is automatically provided in the calendar and by the programme manager. Finally, the panel states that the preparation for the work field is not strongly developed. However, the panel learns from the students that this is not an urgent need, because of the fact that most students are already employed in that field.

General conclusion related to theme 4: Facilities and support

The panel assesses the aspects 'facilities' and 'support' positively; hence, the panel assesses theme 4 as positive.

THEME 5 INTERNAL QUALITY ASSURANCE

Description of the internal quality assurance

Both the programme as a whole and the different courses individually, are evaluated on a regular basis. The following evaluations and their corresponding tools for QA are being implemented:

- an intensive and extended evaluation, involving internal and external (international) actors in 2006, in the Euratom sixth framework programme (contract number 012564),
- the continuous quality evaluation organized by the BNEN management itself,
- the current self-evaluation

These tools for evaluations and QA exist on top of the QA policy of the individual universities and of SCK•CEN. There is however always, in each university, a central quality control unit (QCU). Their quality assurance policy and tools to implement it can be different. Formally, the faculties have final responsibility to implement QA policy and to remediate problems. In practice, BNEN, being largely independent from faculties and universities, implements its own common quality assurance policy, inspired by the common basis of university requirements. If asked for, BNEN can provide the info that the faculties or QCU's request, and even proactively provides input, for example to the evaluation by the students of the lecturers.

For the QA aspect of curriculum and programme monitoring, the Steering Committee plays the leading and a nearly independent role, but the stakeholders or the international evolution in education can also initiate programme reforms.

Major proposed changes have to be approved by the Faculty Councils. In view of the rather independent role of the Steering Committee this step concerns aspects that would not be in concordance with general university rules or not in concordance with changes in the educational organisation decided by political authorities.

Aspect 5.1 Evaluation of results

The panel assesses the aspect 'evaluation of results' as satisfactory.

Assessment panel

The evaluation by the BNEN programme itself consists of several parts: quality assurance as a standing topic on the Steering Committee meetings (about 6 times per year), a questionnaire at the end of each course, and a meeting in alternating years, held with the stakeholders (nuclear industry), during which the content and organisation of the programme are discussed. Also, the evaluation of the lecturers is forwarded to the deans of the respective universities, and every second year there is a 2-day workshop with all the professors at which the curriculum is reviewed. The panel values this latter initiative as a strong point of the evaluation of the global programme.

The panel finds the instruments of internal quality assurance adequate, but it has missed a systematic approach in this context. The panel appreciates the fact that there is an online evaluation of the global programme. On the other hand, the panel concluded that the evaluation of individual courses is quite limited. The panel admires the initiatives, but notes that these will need further improvement in the future, in the sense that a more thorough formalisation and systematisation will be necessary to guarantee the quality of the education in the future. The panel understands the extra difficulties that result from the collaboration of different universities, to set up the programme, but regrets the fact that this does not lead to extra attention towards a systematic approach.

Aspect 5.2 Improvement measures

The panel assesses the aspect 'improvement measures' as satisfactory.

Assessment panel

In the self-evaluation report it is noted that the results of the evaluations of the courses are discussed at a meeting of the Teaching and Steering Committees at the beginning of the academic year and the teacher discusses these comments directly with the students at the beginning of his/her next course. In addition, the biennial workshops on quality assurance go in depth into the results of the questionnaire. However, the panel has indicated a significant problem in the follow-up of the results of the proposed measures. The panel observes a need to improve the degree to which past targets were achieved and the degree to which the targets for the future are well founded.

The panel has noted that the management of the programme is in most cases aware of the crucial critical points, like for example (and in the first place) the problems concerning the very heavy study load. It regrets, however, that in most cases no effective and efficient initiatives were taken to remediate the problems (like a more flexible policy towards admission requirements, a thorough reflection on the possibilities of extending the duration of the programme, an alignment of the weight of the master's thesis to a one-year master's programme and an optimisation of the timing of the work concerning the master's thesis). The panel understands that these were conscious choices. In other cases the panel observed a clear willingness to improve and take initiatives, but regrets the fact that the reaction is quite slow, probably because of the complex structure and organisation of the programme.

The panel appreciates the quality of the self-assessment report, although it is of the opinion that it is too extensive in size. The panel was satisfied with the openness during the visit.

Finally, the panel studied the reactions of the management of the programme and learned that a number of measures for improvement are already taken. The panel did not take into account the initiatives which date from after the visit, but it would like to indicate that the many activities that started in the meantime, give a positive impression on the future of the programme.

Aspect 5.3 Involvement of staff, students, alumni and the labour market

The panel assesses the aspect 'involvement of staff, students, alumni and the labour market' as satisfactory.

Assessment panel

Staff, students, alumni and the relevant professional field are actively involved in the internal quality assurance system. Despite the involvement of different universities in the programme, which could be a possible limiting factor, the management of the programme has succeeded in the development of an adequate culture concerning quality assurance, in which the different relevant parties are involved. The panel is positive concerning the involvement of the professional field. The location at the research centre in Mol, provides unique opportunities in this context. The panel appreciates the fact that clearly use is made of these opportunities. The meeting with the stakeholders, which is organised every two years, is also a very important tool to ensure feedback from the labour market

An adequate involvement of the students is reached. Although there were complaints about the follow-up of the students' remarks, the panel learned from the students that they clearly have a say in quality-assurance-related topics. The two student representatives should be further encouraged to convince their fellow students to participate in the evaluations and to continue to play an active role in the quality assurance process. In the staff, there is an overall satisfaction about their involvement. In 2011 (for the first time) an event was organised, bringing together potentially interested students with professors, former students and young nuclear experts for discussion, visits and informal exchanges. The panel is positive about the fact that this event could very well become a permanent institution.

General conclusion related to theme 5: Internal quality assurance

The panel assesses aspect 5.1, evaluation of results, aspect 5.2, improvement measures', aspect 5.3, involvement of personnel, students, alumni and the labour market' as positive. Hence, the panel assesses theme 5: internal quality assurance, as positive.

THEME 6 RESULTS

Aspect 6.1 Learning outcomes

The panel assesses the aspect 'learning outcomes' as good.

Assessment panel

From the surveys, it is clear that the vast majority of lecturers, alumni and industrial stakeholders share the opinion that the objectives of the BNEN

programme are met. The panel is very satisfied about the achieved learning outcomes, in agreement with the aims and objectives of the programme. The panel considers that the formulated goals are reached. The high quality and level of the master's theses underline this observation. The appreciation of the scientific quality, the written material and the oral presentation of the theses by the examination committee is reflected by the high average marks that were given to the graduates. The panel finds these relatively high grades in agreement with the level.

The panel heard from the graduates that they feel prepared for entry into the job market. In fact, most of the students are employed in a function that is in line with the level and content of the programme. The graduates themselves also seem to be satisfied, both about the study programme and about their prospect for employment. The students find jobs in nuclear companies and in research institutes. Several students have started a PhD at SCK•CEN or in foreign countries. Through the cohabitation of full-time students with young professionals (both employed in nuclear power industry and in SCK•CEN), students are directly made aware of job opportunities and working conditions in companies or research institutes.

While it is obviously not possible to cover all specialised topics in the field of Nuclear Engineering in this condensed one-year Master, the students will acquire a solid and broad backbone in the basic aspects related to the use of nuclear phenomena for power generation. The panel finds the results of high level in the view of the formulated goals of the programme, but, as mentioned above, more effort will be needed to broaden the scope of these goals. The panel also wants to stress the fact that the high level that is reached, is also partly due to the very high study load, which in most cases generates a delay in study progress. In line with the initiatives to align the study load to the duration of the programme (or vice versa), an effort will be needed to maintain this high level.

Aspect 6.2 Study progress

The panel assesses the aspect 'study progress' as satisfactory.

Assessment panel

A total of 145 students have been actively involved in the Nuclear Engineering programme since its establishment. Among them 110 (91 Belgian and 19 foreign) registered for the full programme, including 13 Erasmus students that followed nearly all lectures and worked on their

thesis in the framework of the BNEN, be it that some of them finally defended their work at their home university. The remaining 35 students either followed a single or a couple of courses as “continuing education”. 22 students attended Nuclear Thermal Hydraulics in the frame of ENEN students exchange programme.

The panel is satisfied about the success rate of the programme. Most of the students who start in the programme, also graduate. The students who are marked as drop-out either really have left the BNEN programme or did not finish (up to now), because of one missing exam or thesis or because they choose to graduate at their home university. But in the 9 years of existence, only 16 students (out of 110) did not finish the full programme at the BNEN.

However, the panel wants to stress that in the future extensive attention is needed to limit the significant delay in study-progress or to align the duration of the programme to the study load. The panel notes that a more extensive policy will be needed concerning the analysis of student advancement.

The panel realises that this finding cannot be assessed in isolation from the fact that the real problem lies in the too heavy study load. On the other hand, it should not be ignored that also the combination with a job is hampering progress. In fact, it is a reality that a lot of students consciously spread their learning path over different years to make the combination with their job possible.

For international students, the administrative problems, housing, study accommodation and integration in a new environment are sometimes hampering study progress. The panel hopes that special care will be taken by the secretariat and the programme management to help the newcomers with the local arrangements.

General conclusion related to theme 6: Results

Since the aspects ‘learning outcomes’ and ‘study progress’ are assessed positively, in effect, the panel assesses theme 6: results as positive.

GENERAL ASSESSMENT BY THE COMMITTEE

The panel concludes that the programme shows enough guarantees to fulfil the generic quality requirements since all six themes are assessed positively. The general assessment of the master-after-master programme in Nuclear Engineering is therefore positive.

RECOMMENDATIONS FOR FURTHER IMPROVEMENT

Objectives

- Broaden the orientation of the objectives and the range of applications of nuclear engineering in the programme, pay attention to the international situation and to possible future developments.

Programme

- Strive for a more systematic approach and for a greater awareness concerning the link between the goals and the programme.
- Explore the opportunities to broaden the spectrum of the programme by means of more elective courses, be more flexible concerning the relationship between the compulsory curriculum and the optional component.
- Work towards a larger amount of coordination between practical exercises and lectures and towards a larger amount of awareness in the staff of the contents of the different courses, in order to avoid too much repetition.
- Align the actual study-load to the study-load expressed in study points, seize all opportunities to relieve the programme, strive for a stronger policy on admission requirements, be flexible in granting exemptions due to prior learning; and explore the possibilities of a 90-study-point-programme.
- Follow up the variation in the quality of the educational resources, always provide good reference material and use more clear slides, aligned to the background books or syllabi.
- Improve the organisation of tests and examinations; be flexible in the context of the location and the planning of the examinations, in order to avoid transport problems for the students that have to rely on public transport; install a clear ombuds function, which is clearly known to the students; shorten the time between the examinations and the communication of the grades.
- Align the weight of the master's thesis to the global duration of the programme and define the requirements accordingly; find creative solutions concerning the timing of the start of the thesis; examine the possibility to group the formal courses in the first semester to free time in the second one for the master's thesis; pay further attention to the

variation in the guidance and to the standardisation of the different approaches of different promoters; formulate and communicate more clear evaluation criteria.

Staff

- Find a balance in appointments between the different involved universities and aim for a lesser amount of dependency on the different involved universities.
- Broaden the offer of courses concerning educational professionalisation and stimulate the participation in a more intense manner.

Facilities and support

- Aim for a more thorough information-provision and promotion of the programme, in order to optimise the international inflow of students; and be very clear about the heavy study load towards incoming students.
- Limit the negative consequences of the physical distance between students and professors and aim for more availability of the teaching staff.

Internal quality assurance

- Make use of a more systematic approach concerning internal quality assurance, especially in the light of the extra difficulties that result from the collaboration of different universities. Take effective initiatives to remediate problems faster, also in the context of the follow-up of the students' remarks.

Results

- Be vigilant about maintaining the high level, in the context of the need for limiting the delay in study-progress or the alignment of the duration of the programme to the study load. Work towards a policy concerning the analysis of student advancement.

UNIVERSITEIT GENT

Bachelor en Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Werktuigkunde-Elektrotechniek

WOORD VOORAF

Dit rapport behandelt de opleiding Bachelor en Master of Science in de ingenieurswetenschappen: werktuigkunde-elektrotechniek aan de Universiteit Gent. De visitatiecommissie bezocht deze opleidingen van 3 tot en met 4 mei 2012 en van 14 tot en met 16 mei 2012. Conform haar opdracht geeft de visitatiecommissie in dit rapport een oordeel over de zes onderwerpen uit het accreditiekader en een integraal oordeel over de opleidingen waarop de NVAO zich zal baseren bij de accreditatie. Anderzijds heeft de visitatiecommissie in het rapport, met het oog op de verbeterfunctie van kwaliteitszorg, punten aangegeven die volgens haar kunnen worden geoptimaliseerd en doet zij daarbij aanbevelingen om te komen tot kwaliteitsverbetering.

De beoordeling van de onderwerpen is, conform de vereisten, gebeurd aan de hand van de facetten en bijbehorende beoordelingscriteria uit het VLIR/VLHORA beoordelingskader dat is afgestemd op de accreditatievereisten. De commissie heeft zich bij haar oordelen gebaseerd op de in het zelfevaluatierapport ter beschikking gestelde informatie. Deze informatie werd tijdens het bezoek aan de opleidingen aangevuld door gesprekken met het faculteitsbestuur, de opleidingsverantwoordelijken, de lesgevers, het ondersteunend academisch, administratief en technisch personeel, de studenten en alumni en de verantwoordelijken voor interne kwaliteitszorg, internationalisering en studiebegeleiding. Er is door de commissie

een bezoek gebracht aan faciliteiten, zoals de leslokalen, laboratoria, de computerinfrastructuur en de bibliotheek. Ten slotte zijn ook het studiemateriaal, de bachelorproeven, de masterproeven en de examenvragen ingekeken.

Per facet geeft de commissie aan of de opleidingen hierop onvoldoende, voldoende, goed of excellent scoort. De beoordeling 'onvoldoende' wijst er op dat het facet beneden de gestelde verwachting ligt en dat beleidsaandacht op dit punt nodig is. De beoordeling 'voldoende' houdt in dat het facet beantwoordt aan de basisstandaard of basisnorm voor dit facet. De beoordeling 'goed' houdt in dat het niveau van het facet uitstijgt boven de basiskwaliteit. De beoordeling 'excellent' houdt in dat voor het facet een niveau wordt gerealiseerd waardoor de beoordeelde opleiding zowel in Vlaanderen en in België als internationaal als een voorbeeld van goede praktijk kan functioneren. De commissie heeft daarbij inzichtelijk gemaakt hoe zij, rekening houdend met de bijbehorende criteria, tot een beoordeling per facet is gekomen, zodat duidelijk is waarop de beoordeling is gegrond. De oordelen zijn zo goed mogelijk onderbouwd met feiten en analyses en zijn mede gebaseerd op een vergelijking met internationaal gehanteerde normen in het betreffende domein. Op basis van de beoordelingen per facet geeft de commissie vervolgens een samenvattend oordeel op het niveau van de onderwerpen. Een positieve (+) onderwerpscore houdt in dat voldaan is aan de minimumeisen voor basiskwaliteit. Een negatieve (-) onderwerpscore houdt in dat niet aan de minimumeisen voor basiskwaliteit voldaan is. Ten slotte geeft de visitatiecommissie aan het eind van het rapport een eindoordeel over de basiskwaliteit van de opleidingen.

De aanbevelingen om waar mogelijk te komen tot kwaliteitsverbetering, zijn opgenomen bij de respectieve facetten. Aan het eind van het rapport is ten behoeve van de opleiding een overzicht opgenomen van verbeteringsmogelijkheden. De oordelen hebben betrekking op de opleiding met alle daaronder ressorterende afstudeerrichtingen, tenzij anders vermeld.

INLEIDING

De Bachelor en Master of Science in de ingenieurswetenschappen: werktuigkunde-elektrotechniek vallen onder de bevoegdheid van de Faculteit Ingenieurswetenschappen en Architectuur (FEA) van de Universiteit Gent. Alle onderwijsaangelegenheden vallen onder de voogdij van Kwaliteitscel Onderwijs (KCO), de opleidingscommissie Werktuigkunde-Elektrotechniek

(OCWE) en de Adviescommissie Truncus Communis (ATCT), die de bevoegdheid heeft over de opleidingsonderdelen die tot het studieprogramma van minstens vier bacheloropleidingen behoren.

ONDERWERP 1 DOELSTELLINGEN

Beschrijving van de doelstellingen

Bachelor

Volgens het zelfevaluatie-rapport is een bachelorstudent in de werktuigkunde-elektrotechniek iemand met (i) een brede basiswetenschappelijke vorming in wiskunde, natuurkunde, scheikunde, (ii) een polyvalente technisch-wetenschappelijke vorming in basisingenieursdisciplines zoals informatica, waarschijnlijkheidsrekening en statistiek, systeem- en signaalanalyse, mechanica van materialen, transportverschijnselen, (iii) een grondige domeinspecifieke vorming in de basisdisciplines van de werktuigkunde-elektrotechniek, dit alles aangevuld met (iv) een algemeen maatschappelijke en humane vorming.

Deze doelstelling werd vertaald naar volgende generieke opleidingscompetenties:

Kenniscompetenties

- Inzicht hebben in de basiswetenschappen en de basisingenieurswetenschappen en deze creatief en doelgericht toepassen binnen de eigen ingenieursdiscipline.
- Creatief en doelgericht benutten van ondersteunende wetenschappen en technieken (statistiek, ICT, CAD).

Wetenschappelijke competenties

- Doelgericht technische en wetenschappelijke informatie opzoeken en verwerken.
- Courante modellen, methoden en technieken gebruiken bij opdrachten.
- Verschijnselen, processen en systemen schematiseren en modelleren.
- Gemaakte beslissingen verantwoorden.

Intellectuele competenties

- De eigen leerervaringen ordenen.
- Conceptueel, analytisch, systeemgericht en probleemoplossend denken op verschillende abstractieniveaus.

- Blijk geven van nauwkeurigheid, doorzettingsvermogen en kritische reflectie.
- Blijk geven van wetenschappelijke nieuwsgierigheid.
- Verdere studie- of beroepsmogelijkheden weloverwogen kiezen.

Competenties in samenwerken en communiceren

- Wetenschappelijke en discipline-eigen technische terminologie (ook in het Engels) correct hanteren.
- Concrete opdrachten planmatig uitwerken.
- Functioneren als lid van een team.
- Schriftelijk, mondeling en grafisch rapporteren over de resultaten van eigen werk.

Maatschappelijke competenties

- Ethisch en maatschappelijk verantwoord handelen.
- Aandacht hebben voor bedrijfskundige aspecten van de ingenieursdiscipline

Deze doelstelling werd vertaald naar volgende opleidingsspecifieke opleidingscompetenties:

Kenniscompetenties

- Inzicht hebben in stromingsmechanica, warmteoverdracht, thermodynamica en verbranding en de opgedane kennis in deze domeinen creatief toepassen.
- Inzicht hebben in dynamica van systemen en regeltechniek en de opgedane kennis in deze domeinen creatief toepassen bij het ontwerp van terugkoppelringen.
- Inzicht hebben in omzetting en aanwending van elektrische energie en de opgedane kennis in deze domeinen creatief toepassen.
- Inzicht hebben in mechanica van structuren en materialen en in de dimensionering van componenten van machines en mechanische constructies en de opgedane kennis in deze domeinen creatief toepassen.
- De verbanden en analogieën tussen de verschillende disciplines van de werktuigkunde-elektrotechniek herkennen en aanwenden. Wiskundig modelleren en numerieke technieken gebruiken voor werktuigkundige en elektrotechnische toepassingen.

Wetenschappelijke competenties

- Opgedane kennis en essentiële concepten van de werktuigkunde-elektrotechniek toepassen in (multidisciplinaire) projecten, gevallenstudies

en experimenten.

- Doelgericht ontwerpen door gebruik te maken van de eigen verworven kennis en rekening te houden met technologische beperkingen.

Intellectuele competenties

- Probleemstellingen binnen het domein van de werktuigkunde-elektrotechniek analyseren.
- Eigen oplossingen voor probleemstellingen binnen het domein van de werktuigkunde-elektrotechniek kritisch evalueren.

Maatschappelijke competenties

- Aandacht hebben voor veiligheids- en milieuaspecten en energie-efficiëntie in de industrie.
- Aandacht hebben voor het maatschappelijk en economische belang van de werktuigkundige en elektrotechnische industrie.

Master

Nog volgens het zelfevaluatierapport mag van de afgestudeerde masterstudenten in de ingenieurswetenschappen: werktuigkunde-elektrotechniek verwacht worden dat ze (i) kunnen functioneren in teamverband, anderen kunnen stimuleren tot samenwerking, doeltreffend kunnen deelnemen aan een discussie of een vergadering; (ii) dat ze in staat zijn leiding te geven, (industriële) processen en installaties te ontwerpen, te begeleiden of te onderhouden; (iii) dat ze een attitude van wetenschappelijke synthese, analytisch redeneren en wetenschappelijke en technische zelfstandigheid verworven hebben; (iv) dat ze door hun wetenschappelijke vorming en kennis in staat zijn de technische en wetenschappelijke vernieuwingen te blijven volgen en beheersen en hiertoe nieuwe kennis en vaardigheden op te doen.

Voor de vijf afstudeerrichtingen van de master worden bijkomend de volgende specifieke doelstellingen vooropgezet:

- Elektrische energietechniek: Elke afgestudeerde moet een gespecialiseerde expertise verworven hebben in elektrische energietechniek: genereren, transporteren en aanwenden van elektrische energie, waaronder meer bepaald het ontwerp en gebruik van elektrische machines en aandrijvingen.
- Mechanische energietechniek: Elke afgestudeerde moet een gespecialiseerde expertise verworven hebben in de mechanische energieomzet-

ting (ontwerp, oprichting, exploitatie en onderhoud van energieomzettende uitrustingen).

- Mechanische constructie: Elke afgestudeerde moet een gespecialiseerde expertise verworven hebben in alle aspecten die de mechanische productie beheersen (ontwerp en vervaardiging van producten en machines, constructie en onderhoud van productiesystemen).
- Regeltechniek en automatisering: Elke afgestudeerde moet gespecialiseerde expertise verworven hebben in regeltechniek en automatisering (processturing, automatisering, procesdynamica, studie en ontwerp van regelkringen, mechatronica).
- Maritieme techniek: Elke afgestudeerde moet een gespecialiseerde expertise verworven hebben in ontwerp, constructie, aandrijving, functioneren en exploiteren van maritieme systemen zoals schepen en offshore constructies.

Deze doelstelling werden omgezet in volgende generieke opleidingscompetenties:

Kenniscompetenties

- Geavanceerde kennis van de eigen ingenieursdiscipline beheersen en toepassen bij complexe problemen.
- Creatief en doelgericht benutten van vakspecifieke Computer Aided Engineering (CAE) tools en van geavanceerde reken- en communicatiemiddelen.

Wetenschappelijke competenties

- Complexe problemen analyseren en omzetten in een wetenschappelijke vraagstelling.
- Een literatuuronderzoek in de wetenschappelijke literatuur uitvoeren.
- De best passende modellen, methoden en technieken selecteren en toepassen.
- Wiskundige modellen en methoden ontwikkelen en valideren.
- Resultaten van eigen onderzoek en dat van anderen objectief en kritisch interpreteren.

Intellectuele competenties

- Zelfstandig een standpunt vormen over complexe situaties en dit standpunt verdedigen.
- De eigen kennis creatief, doelgericht en innovatief inzetten bij onderzoek, ontwerp en productie.
- Kritisch reflecteren over eigen denken en handelen en de grenzen van

de eigen competenties kennen.

- De evoluties in het vakdomein op de voet volgen en de eigen competenties verder ontwikkelen tot op expertniveau.
- Zich flexibel aanpassen aan veranderende professionele omstandigheden.

Competenties in samenwerken en communiceren

- Ook in de Engelse taal communiceren over het eigen vakgebied.
- Projectmatig werken: doelstellingen formuleren, gericht rapporteren, einddoelen en ontwikkeltraject in het oog houden.
- Functioneren als lid van een team in een multidisciplinaire omgeving en beginnend leiding geven.
- Schriftelijk, mondeling en grafisch rapporteren over een technisch of wetenschappelijk onderwerp.

Maatschappelijke competenties

- Ethisch, professioneel en maatschappelijk verantwoord handelen.
- De belangrijkste, bedrijfskundige en juridische aspecten van de eigen ingenieursdiscipline onderkennen.
- De historische evolutie van de eigen ingenieursdiscipline en haar maatschappelijke
- relevantie duiden.

Ingenieurscompetenties

- Beheersen van complexiteit van technische systemen door systeem- of procesmodellen te gebruiken.
- Tegenstrijdige specificaties en randvoorwaarden verzoenen in een kwaliteitsvol en innovatief ontwerp of proces.
- Onvolledige, tegenstrijdige of redundante gegevens omzetten in bruikbare informatie.
- Voldoende parate kennis en inzicht bezitten om resultaten van complexe berekeningen te controleren of benaderend te voorspellen.
- Aandacht hebben voor de volledige levenscyclus van systemen, machines en processen.
- Aandacht hebben voor energie-efficiëntie, milieukost, grondstofverbruik, en arbeidskost.
- Aandacht hebben voor aspecten van betrouwbaarheid, veiligheid en ergonomie.
- Inzicht hebben in en het belang begrijpen van de rol van ondernemerschap in de maatschappij.
- Blijk geven van doorzettingsvermogen, innovatiedrang en zin voor het creëren van meerwaarde.

Deze doelstelling werden omgezet in volgende opleidingsspecifieke opleidingscompetenties:

Kenniscompetenties

- Grondig inzicht hebben in de interacties tussen verschillende elektromechanische onderdelen en energieomzettingen van complexe systemen.
- Kennis van meettechniek, sensoren, actuatoren en ICT beheersen en toepassen.
- Inzicht hebben in bedrijfs- en productiebeheer.
- ME: Diepgaande kennis van mechanische en thermodynamische energieomzetting, stromingsmechanica, warmteoverdracht en verbranding beheersen en toepassen bij complexe problemen.
- EE: Diepgaande kennis van productie, distributie, omzetting en gebruik van elektrische energie beheersen en toepassen bij complexe problemen.
- MC: Diepgaande kennis van ontwerp, gedrag en vervaardiging van constructies en machines beheersen en toepassen bij complexe problemen.
- RA: Diepgaande kennis van ontwerp en gedrag van regelkringen en van systeemdynamica beheersen en toepassen bij complexe problemen.
- MT: Diepgaande kennis van ontwerp, constructie, functioneren en exploiteren van maritieme systemen.

Ingenieurscompetenties

- Integreren van de geavanceerde kennis van mechanische en elektrische systemen en van ICT om technologische innovaties te ontwerpen, implementeren en exploiteren.
- Inzicht hebben in energie-efficiëntie van (elektrische, mechanische en thermische) energieconversiesystemen en -distributiesystemen.

Facet 1.1 Niveau en oriëntatie

De commissie beoordeelt het facet 'niveau en oriëntatie' als voldoende voor de bachelor- en de masteropleiding.

Oordeel visitatiecommissie

De opleidingen hanteren generieke opleidingscompetenties, die geformuleerd werden binnen een facultaire commissie, en opleidingsspecifieke opleidingscompetenties, die werden opgesteld binnen de Opleidingscommissie Werktuigkunde-Elektrotechniek (OCWE). De doelstellingen van de opleidingen focussen op verschillende competentiedomeinen: kennis-

competenties, wetenschappelijke competenties, intellectuele competenties, maatschappelijke competenties, competenties in samenwerken en communiceren en specifiek voor de master ook ingenieurscompetenties. De commissie stelt vast dat opleidingsspecifieke opleidingscompetenties en ingenieurscompetenties aan de lijst met generieke opleidingscompetenties werden toegevoegd. De doelstellingen zijn opgenomen en te raadplegen in de studiefiches en studiegids.

De doelstellingen van de Bachelor en Master of Science in de ingenieurswetenschappen: werktuigkunde-elektrotechniek zijn conform de vereisten die in het structuurdecreet (artikel 58) worden gesteld. Zo zijn de doelstellingen van de bachelor gericht op het bijbrengen en beheersen van algemene en algemeen wetenschappelijke competenties. Evenwel stelt de commissie dat de doelstellingen van de bachelor zich oriënteren op de doorstroom naar de master in de ingenieurswetenschappen: werktuigkunde-elektrotechniek. De commissie vindt dit jammer aangezien de bachelorstudenten ook doorstromen naar andere masters zoals bijvoorbeeld de master bedrijfskundige systeemtechnieken en operationeel onderzoek of de master biomedische ingenieurstechnieken.

De doelstellingen van de master zijn gericht op het bijbrengen en beheersen van algemene en de algemeen wetenschappelijke competenties op een gevorderd niveau. De opleiding toont de nodige aandacht voor het bijbrengen van een gevorderd inzicht in het wetenschappelijke vakgebied, met inbegrip van de nieuwste ontwikkelingen. Ook de competenties om aan wetenschappelijk onderzoek te doen als beginnend vorser zijn volgens de commissie voldoende uitgewerkt.

Ter aanbeveling meent de commissie dat de opleidingen een inspanning dienen te leveren om de opleidingsspecifieke competenties uitgebreider en zorgvuldiger neer te schrijven met meer aandacht voor de concretisering ervan. Zo mist de commissie een aantoonbaar beleid rond het opstellen van de doelstellingen. De commissie heeft de indruk dat de doelstellingen van de opleidingen spontaan vanuit historische redenen zijn gegroeid, eerder dan dat zij het voorwerp zijn geweest van curriculumdesign.

In de doelstellingen van de masteropleiding wordt aandacht geschonken aan de internationale context door het gebruik van wetenschappelijk Engels in technische milieus te stimuleren. Echter betreurt de commissie het dat de opleiding weinig streefdoelen formuleert rond internationale studentenmobiliteit.

Facet 1.2 Domeinspecifieke eisen

De commissie beoordeelt het facet 'domeinspecifieke eisen' als voldoende voor de bachelor en als goed voor de masteropleiding.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie meent dat de domeinspecifieke doelstellingen van beide opleidingen, maar vooral deze van de masteropleiding, degelijk zijn afgestemd op de eisen die worden gesteld door (buitenlandse) vakgenoten en op de wensen en behoeften van het beroepenveld. Bij het opstellen van de domeinspecifieke doelstellingen heeft de opleiding de doelstellingen getoetst aan internationale referentiekaders, zoals de 'Criteria for Accrediting Engineering Programs', gebruikt door de Accreditation Board for Engineering and Technology uit de VS, en het 'EUR-ACE Framework Standards for the Accreditation of Engineering Programmes-Second Cycle Programme Outcomes'. Daarnaast hebben ook de vele informele contacten met (internationale) vakgenoten en het beroepenveld van de lesgevers bijgedragen tot een afstemming van de doelstellingen. Ook werden de doelstellingen bediscussieerd in de strategische adviesraad. De commissie vindt desalniettemin dat een meer formele betrokkenheid van het beroepenveld wenselijk is.

De domeinspecifieke doelstellingen hebben aandacht voor het ontwerpen, implementeren en exploiteren van technologische innovaties. Deze doelstellingen leunen nauw aan bij de vakinhoudelijke elementen die de commissie benoemt in haar domeinspecifieke referentiekader. De commissie merkt op dat de opleiding het ontmantelen en het recyclen van systemen, werktuigen en materialen niet expliciet in de doelstellingen heeft opgenomen. Wel heeft de commissie vastgesteld dat deze doelstelling impliciet wordt gedragen door de opleidingsverantwoordelijken en de docenten. Gezien de maatschappelijke veranderingen en het toenemende belang van milieuaspecten en duurzaamheid, vraagt de commissie om het ontmantelen en het recyclen van systemen, werktuigen en materialen expliciet op te nemen in de doelstellingen. De commissie heeft waardering voor de afstudeerrichting maritieme techniek die uniek is in Vlaanderen. De commissie meent dat de doelstellingen van deze opleiding zijn afgestemd op de wensen van een beperkt werkveld.

Algemene conclusie bij onderwerp 1: Doelstellingen van de opleiding

Vermits de commissie de facetten 'niveau en oriëntatie' en 'domeinspecifieke eisen' voor beide opleidingen als positief beoordeelt, geeft ze derhalve het onderwerp 'doelstellingen' voor zowel de bacheloropleiding als de masteropleiding een positieve beoordeling.

ONDERWERP 2 PROGRAMMA

Beschrijving van de programma's

De opleidingen zijn opgebouwd op vier grote vormingsblokken:

- basiswetenschappelijke vorming in wiskunde, natuurkunde, en scheikunde
- technisch wetenschappelijke vorming in basisingenieursdisciplines
- werktuigkundig-elektrotechnische vorming
- algemene vorming

De bachelor omvat 180 studiepunten wat in een normtraject overeenkomt met 3 academiejaren. Binnen de bachelor hebben de studenten 3 studiepunten vrije keuze. Het bachelorprogramma wordt in het Nederlands aangeboden.

De masteropleiding bestaat uit 120 studiepunten, op te nemen over 2 academiejaren.

De vrije keuze in de master kan, zolang voldaan wordt aan de formele eisen, tot 12 studiepunten worden ingevuld met algemeen vormende opleidingsonderdelen uit het hele universiteitsaanbod. De volgorde van de opleidingsonderdelen is niet strikt vastgelegd, maar dient wel te voldoen aan bepaalde volgtijdelijkheidsregels. In de master worden voor 30 studiepunten aan Engelstalige opleidingsonderdelen aangeboden.

- kern van verplichte opleidingsonderdelen (36stp)
 - afstudeerrichting (36stp).
 - elektrische energietechniek
 - mechanische energietechniek
 - mechanische constructie
 - regeltechniek en automatisering
 - maritieme techniek
- masterproef (24stp)
- keuzegedeelte (24stp)

Facet 2.1 Relatie tussen doelstellingen en inhoud van het programma

De commissie beoordeelt het facet 'relatie tussen de doelstellingen en de inhoud' van zowel het bachelor als het masterprogramma als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie meent dat zowel het programma van de bachelor als het programma van de master een adequate concretisering is van de eindkwalificaties qua niveau, oriëntatie en domeinspecifieke eisen. Zo formuleerden de opleidingen binnen de OCWE specifieke leerdoelen per opleidingsonderdeel, die werden opgenomen in de ECTS-fiches en de studiegids. De commissie meent dat de ECTS-fiches degelijk zijn uitgewerkt en bijdragen tot systematisering binnen de opleidingen. Op basis van de verschillende leerinhouden werd voor beide opleidingen een competentiematrix uitgewerkt. De commissie heeft beide matrices bestudeerd en komt tot de conclusie dat het opstellen ervan vooral een theoretische denkoefening is geweest. De commissie vindt dat de matrices te weinig sturend zijn voor de leerinhouden van de programma's.

In de bachelor zijn alle opleidingsonderdelen toegewezen aan één van de vier opleidingscomponenten. Een prominente plaats is weggelegd voor de werktuigkundige-elektronische component (35%). Volgens de commissie stellen de leerinhouden de studenten in staat de opgestelde competenties te bereiken. Toch merkt de commissie op dat de inhoud van de bachelor voornamelijk gepercipieerd wordt als een doorstroomprogramma naar de master in de ingenieurswetenschappen: werktuigkunde-elektrotechniek (zie ook facet 1.1).

In de master worden werktuigkundige en elektrotechnische principes aangebracht, alsook de basiskennis ICT en mechatronica en inleiding tot bedrijfs- en productiebeheer. De afstudeerrichtingen behandelen meer specifieke kennis. De commissie meent dat de inhouden van de afstudeerrichtingen de studenten in staat stellen de geformuleerde eindkwalificaties te bereiken, al zouden soft-skills zoals presentatie- en communicatievaardigheden, specifiek toegespitst op het domein van de ingenieurswetenschappen, bijdragen tot een versterking van het programma.

Met betrekking tot het aantal discipline-overschrijdende opleidingsonderdelen in de programma's is de commissie gematigd positief. Zo is er in de bachelor een beperkte inbreng van technisch wetenschappelijke opleidingsonderdelen uit andere ingenieursdisciplines, volgen de studen-

ten een vakoverschrijdend project en wordt het opleidingsonderdeel 'Bedrijfskunde' opgenomen. De commissie steunt de vraag van de studenten en de alumni om dit opleidingsonderdeel te programmeren in het derde bachelorjaar of in de master. In de master hebben studenten de nodige keuzevrijheid die hen in staat stelt om hun kennisdomein te verbreden in andere ingenieursdisciplines of in een meer maatschappelijke context. Wel gaat de commissie mee in de redenering van de opleidingen dat de combinatie van werktuigkunde en elektrotechniek het programma reeds heeft verruimd.

De opleiding tracht het belang aan internationalisering in beide programma's vorm te geven. In de bacheloropleiding wordt uitsluitend in het Nederlands gedoceerd. Wel wordt het keuzeopleidingsonderdeel 'Wetenschappelijk Engels' aangeboden.

Vanaf 2009–2010 wordt er in de master een consistent pakket van Engelstalige opleidingsonderdelen aangeboden om meer buitenlandse studenten aan te trekken. Ook worden anderstaligen ingezet in labo's en practica. Wat betreft de internationale mobiliteit heeft de commissie vastgesteld dat deze eerder gering is. Internationale studentenmobiliteit wordt gestimuleerd en georganiseerd door VTK (Vlaams Technische Kring) en IASTE (The International Association for the Exchange of Students for Technical Experience). De commissie besluit dat de opleiding hieromtrent een te passieve houding aanneemt. Ze meent dat de opleiding de studenten in eerste instantie sterker moet stimuleren om deel te nemen aan een internationale ervaring en ten tweede hen moet voorzien van voldoende informatie.

Facet 2.2 Eisen professionele en academische gerichtheid van het programma

De commissie beoordeelt het facet 'eisen professionele en academische gerichtheid' van zowel het bachelor als het masterprogramma' als goed.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie stelt vast dat beide programma's ruime aandacht schenken aan kennisontwikkeling, het stimuleren van een onderzoeksattitude en het bijbrengen van wetenschappelijke vaardigheden. Op basis van de gesprekken met betrokkenen en de ingekeken documenten meent de commissie dat de inhoud van de programma's steunt op wetenschappelijk onderzoek en dat de studenten ook gestimuleerd worden hieraan zelf bij te dragen. Ook stelt de commissie dat de wetenschappelijke vernieuwingen binnen

het wetenschapsgebied op de voet worden gevolgd en geïntroduceerd in het onderwijs. Alle docenten doen aan wetenschappelijk onderzoek, vaak in samenwerking met (industriële) bedrijven, waardoor de internationale ontwikkelingen binnen het vakgebied worden geïncorporeerd in het onderwijs. Ter aanbeveling ziet de commissie ruimte om de masterstudenten meer op de hoogte te houden van het wetenschappelijke onderzoek van de eigen docenten, aan de hand van wetenschappelijke papers en literatuur.

Daarnaast hebben de opleidingen de nodige aandacht voor de aansluiting van het programma bij de actuele beroepspraktijk. Zo voorziet de opleiding in verschillende opleidingsonderdelen aandacht voor thema's gerelateerd aan het werkveld zoals economie en management. Eveneens zijn er zowel in de bachelor als in de master bedrijfsbezoeken en projecten in samenwerking met het bedrijfsleven en de industrie. Bovendien worden colleges gedoceerd door gastdocenten uit de praktijk. Op basis van gesprekken met studenten meent de commissie dat het aandeel bedrijfsbezoeken of lessen gedoceerd door gastdocenten in de master mag toenemen.

Verder draagt ook de stage bij tot de professionele gerichtheid van het masterprogramma. Een stage volgen is echter niet verplicht, maar binnen het aanbod van keuzeopleidingsonderdelen worden drie types stages opgenomen. De student kan opteren voor een korte stage (stage 1 en stage 2) of voor een langere stage (stage 3). De commissie vindt dit positief en is ten eerste overtuigd van het nut van een stage, maar stelt tot haar spijt vast dat slechts een beperkt aantal studenten een stage volgt en hiervoor een credit verwerft. De studenten gaven als reden aan weinig informatie, ondersteuning en stimulatie te krijgen van de opleiding om een stage aan te vatten. Ook de administratieve rompslomp om een credit voor de stage aan te vragen was voor hen een argument om geen stage aan te vatten. De commissie vindt dit een jammerlijke zaak. De commissie pleit niet voor een verplichte stage, maar beveelt de opleiding aan om de mogelijkheden van een meer structurele inbedding van de stage in het programma te onderzoeken. Zo meent de commissie dat het de taak is van de opleiding om studenten te stimuleren een stage aan te vatten, hen te voorzien van informatie in hun zoektocht naar een stage en hen gedurende de stage voldoende logistieke ondersteuning te geven. Bovendien vindt de commissie het belangrijk dat de studenten op een eenvoudige manier een credit kunnen verkrijgen voor de stage en niet geconfronteerd worden met de praktische rompslomp.

Facet 2.3 Samenhang van het programma

De commissie beoordeelt de 'samenhang van het programma' als goed voor de bachelor en als voldoende voor de master.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie heeft vastgesteld dat de programma's sequentieel zijn opgebouwd. De bachelor- en masterstudieprogramma's worden aanschouwd als één geheel en bestaan, zoals reeds hoger aangehaald, uit vier grote componenten: een basiswetenschappelijke vorming in wiskunde, natuurkunde, en scheikunde, een technisch wetenschappelijke vorming in basisingenieursdisciplines, een werktuigkundig-elektrotechnische vorming en een algemene vorming. De werktuigkundig-elektrotechnische component valt op zijn beurt te ontbinden in vijf verschillende inhouds: de elektrische energietechniek, de mechanische energietechniek, de mechanische constructie, de regeltechniek en automatisering en ten slotte de maritieme techniek. Elke thematische lijn bestaat uit een aantal opleidingsonderdelen van de bacheloropleiding die de basis leggen, een aantal opleidingsonderdelen uit het kerncurriculum van de masteropleiding die zorgen voor voldoende diepgang, en ten slotte de opleidingsonderdelen van de gelijknamige afstudeerrichtingen.

Het bachelorprogramma biedt slechts drie studiepunten aan vrije keuze. De commissie vindt dat de verschillende opleidingsonderdelen in de bachelor een zeer samenhangend geheel vormen, die een sterke basis leggen, en acht de beperkte keuzevrijheid niet problematisch aangezien de opleiding reeds breed is door de combinatie van twee verschillende domeinen: de werktuigkunde en de elektrotechniek. Eveneens is in de bachelor een duidelijke leerlijn aanwezig die in overeenstemming is met de gehanteerde werkvormen en beoordelingsmethoden. De commissie meent dat dit de samenhang van het programma bevordert. Bovendien waardeert de commissie de sterk uitgewerkte trajectbegeleiding van bachelorstudenten, waardoor studenten, die afwijken van normtraject ook een samenhangend programma volgen.

Wat betreft de master meent de commissie dat de samenhang van de verplichte opleidingsonderdelen aan de maat is. Zo bouwt het kerncurriculum verder op de bacheloropleiding en is er een duidelijke link tussen het kerncurriculum en de verschillende afstudeerrichtingen. Nog in de master heeft de student een ruime keuzevrijheid van 24 studiepunten, waarvan hij tot 12 studiepunten aan algemeen vormende keuzeopleidingsonder-

delen uit het universiteitsbrede aanbod kan kiezen. De commissie staat positief tegenover deze vrijheidsgraad, maar meent dat hierin een bedreiging schuilt voor de samenhang van het programma. Daarom moeten studenten, volgens de commissie, nauwer worden begeleid bij de inhoudelijke selectie van keuzeopleidingsonderdelen, bijvoorbeeld door de studietrajectbegeleiders of door het ZAP.

Facet 2.4 Studieomvang

De Bachelor of Science in de ingenieurswetenschappen: werktuigkunde-elektrotechniek voldoet met 180 studiepunten aan de decretaal vastgelegde eisen. De Master of Science in de ingenieurswetenschappen: werktuigkunde-elektrotechniek voldoet met 120 studiepunten aan de decretaal vastgelegde eisen.

Facet 2.5 Studietijd

De commissie beoordeelt het facet 'studietijd' als voldoende voor zowel de bachelor- als de masteropleiding.

Oordeel visitatiecommissie

De opleiding voert sinds 1999 gedetailleerde studietijdmetingen uit. Daarnaast hanteert de opleiding de onderwijsevaluaties van de Kwaliteitscel Onderwijs (KCO) die peilen naar de studielast van de verschillende opleidingsonderdelen. De commissie heeft de verschillende metingen ingekeken en vindt de informatieve waarde ervan prima.

Op basis van de gesprekken die de commissie voerde met studenten uit de bachelor en master en op basis van de ingekeken documenten bleek de werkelijke studietijd van het programma aan te sluiten bij de norm van 60 studiepunten per jaar. Ook gaven de studenten te kennen dat het programma in zijn globaliteit studeerbaar is en dat de verdeling van de studietijd over de verschillende semester vrij aan te passen binnen de regels van de volgtijdigheid. Evenwel bleek uit het ingekeken materiaal en de gesprekken met de studenten dat sommige opleidingsonderdelen uit het tweede en derde bachelorjaar grote deviaties vertonen tussen begrote en werkelijke studietijd. Ook voor een aantal opleidingsonderdelen in de masteropleiding is een verschil tussen begrote en werkelijke studietijd te merken. Vooral enkele verplichte opleidingsonderdelen vallen zwaarder uit dan begroot, terwijl enkele keuzeopleidingsonderdelen onder de begrote tijd zitten.

Hoewel de studenten met wie de commissie sprak de afwijkingen niet als problematisch beschouwden en de commissie ook geen indicaties heeft dat de afwijkingen uitermate groot zijn, betreurt de commissie het wel dat de opleidingen op basis van de studietijdmetingen in het verleden weinig initiatief aan de dag legden om de deviaties weg te werken. De commissie wenst dan ook dat de begrote studietijd per opleidingsonderdeel overeenstemt met de reële studietijd.

Facet 2.6 Afstemming tussen vormgeving en inhoud

De commissie beoordeelt het facet 'afstemming tussen vormgeving en inhoud' als goed voor beide opleidingen.

Oordeel visitatiecommissie

In het zelfevaluatie-rapport wordt het didactisch concept van de opleidingen beschreven *"als een graduele verschuiving van een sterk geleide kennisontwikkeling naar een veel minder geleid opdoen van leerervaringen, als een graduele verschuiving van een basiswetenschappelijke vorming over een brede technische-wetenschappelijke vorming in basisingenieursdisciplines naar een domeinspecifieke werktuigkundig-elektrotechnische vorming, en tot slot als een evolutie van onderwijs in het Nederlands in de bacheloropleiding naar onderwijs gedeeltelijk in het Engels."*

De commissie is positief over de heldere uitschrijving van het didactisch concept en meent dat het goed is afgesteld op de doelstellingen. Eveneens heeft ze vastgesteld dat het didactisch concept, zoals hierboven beschreven, een zichtbare plaats heeft binnen het bachelor- en masterprogramma.

In de uitwerking van het didactisch concept maakt de opleiding gebruik van een waaier aan werkvormen zoals hoorcollege, werkcollege, practicum, groepswork, projectwork, zelfstandig work of bedrijfsbezoek. De commissie stelt vast dat het aandeel hoorcolleges in de bacheloropleiding groot is. Het merendeel van de lessen wordt op een klassieke manier ingevuld en richt zich op traditionele kennisoverdracht. De studenten gaven eveneens aan dat de practica vooral luister- en kijkgericht waren. Ook in de master is het aandeel hoorcolleges groot. De commissie pleit ervoor om de recente onderwijsontwikkelingen in binnen- en buitenland van naderbij op te volgen en meer activerende werkvormen te integreren in het programma, om zo de realisatie van het didactisch concept te versterken.

De commissie heeft het leermateriaal van zowel de bachelor- als masteropleiding ingekeken en meent dat de vormelijke uitwerking ervan van zeer

goede kwaliteit is. De opleiding hanteert uitgeschreven cursussen, handboeken en slides. De commissie stelde tot haar vreugde vast dat de gehanteerde slides systematische gepaard gaan met een uitgeschreven cursus of een handboek. Als aanbeveling suggereert de commissie om meer te refereren naar wetenschappelijke literatuur, vooral dan in de master.

Ten slotte maken de opleidingen gebruik van het elektronische leerplatform Minerva en Plato. De commissie vindt dit positief, maar meent dat alle docenten moeten worden aangespoord het leerplatform actiever te gebruiken.

Facet 2.7 Beoordeling en toetsing

De commissie beoordeelt het facet 'beoordeling en toetsing' als voldoende voor zowel de bachelor- als de masteropleiding.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie heeft een selectie voorbeeldvragen ingekeken van beide opleidingen en meent dat de kwaliteit ervan goed is. Ze stelt vast dat de vragen van een hoog niveau zijn en de leerdoelen in voldoende mate toetsen, al meent de commissie dat communicatie- en presentatievaardigheden explicieter getoetst mogen worden.

De opleiding streeft naar variatie in examenvormen. De meeste opleidingsonderdelen worden beoordeeld door schriftelijke examens of door een mondeling examen met schriftelijke voorbereiding. Daarnaast worden ook openboekexamens gehanteerd. Sommige opleidingsonderdelen die bestaan uit een groepswerk of een zelfstandig werk worden getoetst aan de hand van een examen en een (eind)presentatie of bespreking van de resultaten van het werk. De commissie vindt het positief dat het aandeel schriftelijke examens in de bachelor groot is, terwijl er in de master meer ruimte is voor mondelinge examens.

Eveneens is de commissie tevreden over de aanzetten die de opleidingen hebben genomen om competentiegericht te toetsen, vooral dan in masterproef en de practica. Wat betreft de reguliere eindexamens stelt de commissie vast dat de toetsing op een klassieke wijze plaatsheeft. Zowel in de bachelor als in de master wordt er productief en kennisgericht getoetst. Daarom ziet de commissie ruimte om de beoordelingsmethoden innovatiever in te vullen met aandacht voor competentiegericht toetsen.

De studenten en alumni met wie de commissie sprak, deelden mee dat

de criteria voor toetsing van te voren bekend waren. De criteria en wijze van beoordeling zijn opgenomen in de studiefiches en zijn te raadplegen via de studiegids en Minerva. Eveneens lichten de docenten de criteria en wijze van beoordelen toe tijdens de lessen onder andere door het oplossen van voorbeeldvragen. Voor de studenten uit de bachelor wordt door het monitoraat een proefexamen ter beschikking gesteld. De commissie concludeert dat de evaluatiecriteria transparant geformuleerd en gecommuniceerd worden. Ook wat betref het krijgen van feedback waren de studenten tevreden. De commissie meent wel dat het geven van meer periodieke feedback het leerproces van de studenten kan versterken.

Facet 2.8 Masterproef

De commissie beoordeelt het facet 'masterproef' als goed.

Oordeel visitatiecommissie

De masterproef die staat geprogrammeerd in het tweede masterjaar, omvat 24 studiepunten en voldoet daarmee aan de decretale eisen met betrekking tot de omvang. Tijdens de masterproef dient de student, volgens het ZER, aan te tonen dat hij over een analytisch, synthetisch, integratief en zelfstandig probleemoplossend vermogen op academisch niveau beschikt, op een begeleid-zelfstandige manier een onderzoek kan uitvoeren, zijn onderzoek op een degelijke manier kan beschrijven in een vlot leesbare masterproef en een korte bevattelijke synthese in het Engels van dat onderzoek kan opstellen. De commissie heeft tijdens het bezoek een aantal masterproeven ingekeken en besluit dat de inhoudelijke kwaliteit van de masterproeven zeer goed is. In de masterproeven geven de studenten uiting aan hun onderzoeksingesteldheid.

Vanuit de vakgroep Werktuigkunde-Elektrotechniek worden onderwerpen voorgesteld, sommige in samenwerking met bedrijven of andere onderzoeksinstellingen. De masterproef kan zowel individueel als wel in groep worden geschreven. Per masterproef wordt een begeleidingscommissie aangesteld van minimaal twee personen. De begeleidingscommissie bestaat uit de promotor en overige leden (ZAP, AAP, OAP) die de masterproef tijdens het jaar van nabij opvolgen. De masterproef wordt beoordeeld door de beoordelingscommissie die uit minstens drie leden bestaat, waaronder minstens één lid dat niet tot de begeleidingscommissie hoort en geen deel uitmaakt van de onderzoeksgroep die bij de begeleiding betrokken was. Bij de beoordeling wordt gebruik gemaakt van een beoordelingsformulier, waarbij voor een aantal aspecten een deelscore wordt gegeven: (1) een be-

oordeling van het jaarwerk, (2) een beoordeling van de wetenschappelijke aspecten, de vormgeving van de masterproef en de kwaliteit van de samenvatting en (3) een beoordeling van de publieke verdediging. De studenten met wie de commissie sprak waren zeer tevreden over de toedeling van de onderwerpen. Bijna alle studenten kregen hun eerste keuze van onderwerp. Eveneens gaven ze aan tevreden te zijn met de begeleiding van de masterproef, zowel door promotor als door het Assisterend Academisch Personeel en Bijzonder Academisch Personeel (ABAP). De alumni met wie de commissie sprak gaven aan dat de beoordelingscriteria gekend zijn en dat de uiteindelijke beoordeling van de masterproeven billijk verloopt. De commissie concludeert dat het opzet, de begeleiding en beoordeling van de masterproef op een zeer degelijke manier zijn uitgewerkt.

Evenwel meent de commissie dat de gemiddelde scores van de masterproeven aan de hoge kant zijn. De begeleiders weten de studenten te motiveren en enthousiast te maken, waardoor de studenten meer tijd dan begroot besteden aan de masterproef. Deze werkwijze zou volgens de commissie de hoge scores kunnen verklaren.

Facet 2.9 Toelatingsvoorwaarden

De commissie beoordeelt het facet 'toelatingsvoorwaarden' als goed voor de bachelor en voldoende voor de master.

Oordeel visitatiecommissie

Zoals decretaal bepaald staat de bachelor open voor alle studenten met een diploma secundair onderwijs. Algemeen genomen hebben de instromende studenten van de bachelor een sterk profiel inzake wetenschappen en wiskunde. Niettemin wordt de opleiding sinds de afschaffing van het ingangsexamen geconfronteerd met een instroom met een variabele kwaliteit qua voorkennis. De opleiding geeft aan zoekende te zijn om de begintermen van de bachelor, vooral inzake wiskunde en wetenschappen, optimaal af te stemmen op de eindtermen en leerplannen van het secundair onderwijs. De commissie waardeert dat de opleiding reeds enkele belangrijke stappen heeft genomen om de afstemming te optimaliseren. Zo werd een grondige analyse gemaakt van de instroomgegevens met betrekking tot de bachelor en formuleerde de opleiding bovendien eigen begintermen, naast de eindtermen van het secundair onderwijs. De commissie concludeert dan ook dat de bacheloropleiding inhoudelijk en vormelijk aansluit bij de kwalificaties van de instromende studenten uit de op wiskunde en wetenschappen gerichte studierichtingen van het secundair onderwijs.

Eveneens tracht de opleiding tegemoet te komen aan studenten met minder wiskundige voorkennis door de programmering van het opleidingsonderdeel 'wiskundige basistechniek' in het eerste semester van het eerste bachelorjaar. Het opleidingsonderdeel wordt opgevat als een herhalingscursus wiskunde waar de studenten gegroepeerd worden in groepen van 25-30 studenten en tijdens het werkcollege hun wiskundekennis en -inzicht aanwenden om oefeningen, vraagstukken en problemen op te lossen. Na een aantal werkcolleges vindt een toets plaats en worden de studenten uitgenodigd voor een individueel feedbackgesprek. De opleiding tracht tijdens dit gesprek te peilen naar het potentieel van de student, waarbij mogelijks wordt geopteerd voor verandering van studiekeuze. Daarnaast kunnen de studenten terecht bij het monitoraat voor verdere begeleiding. De commissie is tevreden met de inspanningen die de opleiding levert om de instroom in de bachelor te optimaliseren.

Ook de masteropleiding sluit volgens de commissie qua vorm en inhoud aan bij de kwalificaties van de instromende studenten. De instromende studenten komen voornamelijk uit de bachelor werktuigkunde-elektrotechniek, waardoor de overgang van bachelor naar master vlot verloopt. Daarnaast kent de masteropleiding een sterke zij-instroom vanuit de industriële wetenschappen, met afstudeerrichting in de elektromechanica of elektrotechniek. Deze studenten volgen een aangepast masterprogramma van 120 studiepunten, bestaande uit een brugprogramma ter vervanging van de keuzeopleidingsonderdelen uit het reguliere masterprogramma. Als de vooraf gevolgde mastervooropleiding niet verwant is aan het domein van de werktuigkunde of elektrotechniek, dan moet de student een voorbereidingsprogramma volgen met 30 studiepunten verplichte opleidingsonderdelen en daarnaast maximaal 60 studiepunten uit de bachelor, afhankelijk van de vooropleiding. Bovendien speelt de opleiding extra in op de noden van de studenten door aan de lesgevers te vragen om binnen de eigen cursus additionele elementen toe te voegen specifiek voor de zijinstromers. De commissie is positief over de inspanningen die de opleiding levert om de instroom te optimaliseren, maar meent op basis van gesprekken met studenten dat de zij-instromers niet optimaal worden begeleid in het doorlopen van hun opleiding. Zo gaven deze studenten onder andere aan problemen te ondervinden door overlappings in het les- en examenrooster. De commissie raadt de opleiding aan in te zetten op efficiënte informatievoorzieningen en specifieke studentenbegeleiding voor deze doelgroep.

Algemene conclusie bij onderwerp 2: Programma

Vermits de commissie de facetten van het bachelor- en van het masterprogramma als positief beoordeelt, geeft ze bijgevolg het onderwerp 'programma' voor beide opleidingen een positieve beoordeling.

ONDERWERP 3 INZET VAN PERSONEEL

Facet 3.1 Kwaliteit personeel

De commissie beoordeelt het facet 'kwaliteit van het personeel' als voldoende voor beide opleidingen.

Oordeel visitatiecommissie

Uit de ingekeken cursussen, het lesmateriaal en de publicatielijsten van de docenten, heeft de commissie vastgesteld dat de vakinhoudelijke kennis en organisatorische deskundigheid van het onderwijzend personeel goed is. Ook over de didactische vaardigheden van de docenten is de commissie positief. Zo volgt een groot aandeel van de betrokken lesgevers en assistenten van de bachelor- en masteropleiding een docententraining, die georganiseerd werd door facultaire of universitaire diensten. De deelnemende docenten gaven eveneens aan dit een nuttige tijdsinvestering te vinden. Evenwel vraagt de commissie meer aandacht voor het beleid met betrekking tot de pedagogische en didactische professionalisering van de docenten. De onderwijskundige professionalisering is volgens de commissie nu te vrijblijvend, maar kan toenemen door het uitwerken van een gedegen nascholingsbeleid dat ondersteund en gestimuleerd wordt door de ganse opleiding en faculteit. Bijkomend is de commissie nog van mening dat ook deze centrale diensten, die onderwijskundige trainingen aanbieden, inspanningen moeten leveren om de sessies ten volle af stemmen op het domein waarin de betrokken lesgevers actief zijn.

De commissie bestudeerde het personeelsbeleid en meent dat dit over het algemeen in orde is. In het kader van het verbeterperspectief van de opleidingen vraagt ze bijkomende aandacht voor een aantal aspecten. Ten eerste heeft de commissie op basis van gesprekken vastgesteld dat de functioneringsgesprekken van docenten niet systematisch worden uitgevoerd. Ten tweede betreurt de commissie het dat in geval van bevorderingen of benoemingen de realisaties van een docent rond onderwijs lager worden ingeschat dan de die omtrent onderzoek. In het licht hiervan waardeert de commissie dat de resultaten uit de jaarlijkse onderwijskwaliteitsbevra-

ging, die door de Kwaliteitscel Onderwijs (KCO) bij de studenten wordt georganiseerd, meegenomen worden in het bevorderingsdossier van de ZAP-leden. Volgens de commissie is deze studentenbevraging een belangrijke outputmeter om de didactische kwaliteiten van de lesgevers na te gaan, maar ze meent dan ook dat hier meer belang aan moet worden gehecht. Daarnaast gaven enkele docenten te kennen weinig ruimte voor promotie te zien binnen het departement. De commissie ziet in de gemiddelde hoge leeftijd van het ZAP een potentieel voor promotiekansen.

Tot slot heeft de commissie gemerkt dat het overleg tussen de docenten en het assiterend personeel, onderling en met elkaar aan de maat is. De docenten komen samen in de onderwijscommissie en hebben de nodige informele contacten. Het assiterend personeel ontmoet elkaar vooral op een informele manier.

Facet 3.2 Eisen professionele en academische gerichtheid van het personeel

De commissie beoordeelt het facet 'eisen professionele en academische gerichtheid van het personeel' als goed voor beide opleidingen.

Oordeel visitatiecommissie

Afgaande op de in het zelfevaluatierapport opgenomen lijsten van de onderzoeksactiviteiten van de verschillende onderzoeksgroepen die de programma's ondersteunen, de lijst van gerealiseerde doctoraten en de publicatielijsten van de bij het onderwijs betrokken docenten, beoordeelt de commissie de academische gerichtheid van het docerend personeel als zeer goed. De opleiding kan rekenen op een staf met een brede waaier aan expertise. Het merendeel van de docenten heeft een grote internationale onderzoeksactiviteit in het vakgebied van de werktuigkunde of elektrotechniek en brengt deze diepgaande technische kennis mee naar de invulling van de specifieke opleidingsonderdelen.

Ook de professionele gerichtheid van het personeel is aan de maat. Zo hebben de meeste docenten voldoende voeling of banden met de industrie en worden op geregelde tijden gastdocenten vanuit het beroepenveld uitgenodigd. Evenwel meent de commissie dat het ambitieniveau met betrekking tot professionele contacten in beide programma's zou kunnen worden verhoogd.

De commissie heeft gemerkt dat slechts een beperkt aantal docenten de laatste jaren heeft deelgenomen aan een internationale uitwisseling voor

een langere periode. De meeste docenten tonen hiertoe wel interesse, maar worden veelal gehinderd door organisatorische obstakels. De commissie raadt de opleidingen daarom aan sabbaticals te promoten.

Facet 3.3 Kwantiteit personeel

De commissie beoordeelt het facet 'kwantiteit van het personeel' voldoende voor beide opleidingen.

Oordeel visitatiecommissie

Binnen de vakgroep Werktuigkunde-elektrotechniek verzorgen respectievelijk 31 ZAP-leden onderwijs binnen de bachelor en 35 lesgevers binnen de master werktuigkunde-elektrotechniek. Daarnaast levert het ABAP assistentie bij de begeleiding van projectwerken, oefeningen, practica en masterproeven. De commissie meent dat de opleiding, in verhouding tot de studentenaantallen, over een afdoend aantal onderwijzende personeelsleden beschikt om de uitvoering van het programma en de kwaliteit van de opleiding te waarborgen. Zo blijkt dat het ZAP de nodige ruimte heeft om hun onderwijs- en onderzoektaken te combineren met maatschappelijke dienstverlening.

Bovendien worden een aantal gastdocenten betrokken bij het onderwijs omwille van hun specifieke expertise binnen een bepaald domein. De commissie meent dat, zeker voor de master, het aandeel gastdocenten mag toenemen. Eveneens beveelt de commissie aan dat de opleiding de inzet van niet-Nederlandskundig ABAP in de master verder dient te verhogen om zo de werkdruk van het Nederlandskundig personeel te verlichten.

Algemene conclusie bij onderwerp 3: Inzet van personeel

De commissie beoordeelt het facet 'kwaliteit van het personeel', het facet 'academische en professionele gerichtheid van het personeel' en het facet 'kwantiteit van het personeel' als positief voor beide opleidingen. Derhalve krijgen zowel de bachelor- als de masteropleiding op onderwerpniveau een positieve beoordeling.

ONDERWERP 4 VOORZIENINGEN

Facet 4.1 Materiële voorzieningen

De commissie beoordeelt het facet ‘materiële voorzieningen’ als voldoende voor de bachelor en goed voor de master.

Oordeel visitatiecommissie

De opleidingen verzorgen het onderwijs voornamelijk in het Plateaucomplex (Plateaustraat) en het Technicum (Sint-Pietersnieuwstraat). Daarnaast maken de opleidingen gebruik van de faciliteiten op de campus Ardoyen, campus Heymans en in het Zuiderpoortcomplex. De commissie bezocht tijdens het visitatiebezoek de verschillende campussen en faciliteiten.

In het Plateaucomplex beschikt de opleiding over 14 leslokalen. De lokalen zijn uitgerust met moderne audiovisuele hulpmiddelen zoals computers en beamers. De commissie meent dat de leslokalen over het algemeen in goede conditie zijn. Evenwel vraagt de commissie op basis van gesprekken met de bachelorstudenten aandacht voor de overbevolking van sommige auditoria. De opleiding voorziet daarnaast computerklassen die vrij toegankelijk zijn. Zowel de bachelor- en masterstudenten zijn vragende partij om het gebruik van de eigen laptop meer te faciliteren door het toegankelijk maken van de softwarelicenties. De commissie steunt de vraag van de studenten.

In het Plateaucomplex is de bibliotheek van de faculteit gevestigd. In de bibliotheek bevindt zich een ruime verzameling van boeken en tijdschriften in het domein van de werktuigkunde en elektrotechniek. Deze worden door de studenten geraadpleegd in het kader van verschillende opleidingsonderdelen en de masterproef. De commissie waardeert dat de meeste wetenschappelijke literatuur eveneens bereikbaar is via elektronische databanken.

Daarnaast bezocht de commissie de laboratoria en praktijklokalen van de opleidingen. De meeste praktijklessen van de bacheloropleiding gaan door in het Technicum. De commissie stelt vast dat deze praktijkruimtes verouderd zijn, maar wel voorzien zijn van de nodige didactische practicumapparatuur- en practicumopstellingen. De studenten uit masteropleiding maken eveneens gebruik van de ruimten van het Technicum, maar kunnen daarnaast terecht in het Labo Soete in het Technologiepark in Zwijnaarde. De commissie bezocht ook deze practicalokalen en meent dat de aanwezige apparatuur van een zeer goede kwaliteit is. De apparatuur

wordt voornamelijk gebruikt in het kader van een masterproef, en is veelal gefinancierd door de industrie.

Facet 4.2 Studiebegeleiding

De commissie beoordeelt het facet 'studiebegeleiding' als goed voor de bachelor en voldoende voor de master.

Oordeel visitatiecommissie

De opleiding informeert potentiële studenten uit het secundair onderwijs via de bacheloropendeurdagen in maart. In april wordt een infosessie georganiseerd voor de studenten uit de eerste bachelor die met het oog op het tweede en derde jaar van de bachelor een specifieke ingenieursdiscipline moeten kiezen. In mei wordt een infosessie georganiseerd voor studenten uit derde bachelor die de overgang naar de master maken. Ook via de website van de faculteit, en meer specifiek de digitale studiegids, kunnen de studenten de nodige informatie raadplegen. In het tweede bachelorjaar moeten de studenten kiezen in welke ingenieursdiscipline ze willen verdergaan. Deze keuze is bepalend voor de latere keuze van masteropleiding. De instromende studenten in de master worden reeds tijdens de bachelor begeleid in het maken van hun studiekeuze. De studenten met wie de commissie sprak gaven aan hierover voldoende informatie te hebben gekregen en vertelden dat de instroombegeleiding van bachelor naar master op een adequate manier is verlopen.

Voor vakinhoudelijke begeleiding kunnen studenten terecht bij de docenten of assistenten. De commissie is zeer tevreden over de specifieke vakinhoudelijke begeleiding die bachelorstudenten krijgen in het domein van de wiskunde (zie 2.9). Ook de werking van het sterke en proactieve monitoraat verdient volgens de commissie een pluim. De studenten van de bachelor krijgen van bij de start van hun studies inhoudelijke ondersteuning van het monitoraat en worden verder geholpen door de studietrajectbegeleider. De commissie concludeert dat de effectiviteit van de studiebegeleiding hoog is.

Ook voor de master besluit de commissie dat studiebegeleiding en informatievoorziening efficiënt verlopen, al vraagt zij bijkomende aandacht voor de informatievoorzieningen rond het aanvangen van een stage (zie 2.2), de mogelijkheid voor studenten tot het deelnemen aan internationalisering (zie 2.1) en het selecteren van keuzeopleidingsonderdelen (zie 2.3).

Tot slot kunnen de studenten rekenen op eerstelijns studieadvies en -begeleiding die door de facultaire en centrale diensten wordt aangeleverd. De commissie waardeert de aanwezigheid van deze diensten. Studenten met klachten over het onderwijs of examens kunnen terecht bij de facultaire ombudsen. Op basis van de gesprekken met studenten uit de bachelor en master stelt de commissie dat de ombudspersonen gekend zijn.

Algemene conclusie bij onderwerp 4: Voorzieningen

Vermits de commissie de facetten 'materiële voorzieningen' en 'studiebegeleiding' als positief beoordeelt voor beide opleidingen, krijgt het onderwerp 'voorzieningen' voor zowel de bachelor- als de masteropleiding derhalve een positieve beoordeling.

ONDERWERP 5 INTERNE KWALITEITSZORG

Beschrijving van de interne kwaliteitszorg

Op centraal niveau is de Onderwijsraad (OWR) de draaischijf van het proces. Op facultair niveau waakt de Kwaliteitscel Onderwijs (KCO), in samenwerking met de verschillende opleidingscommissies over de conceptuele opbouw van het curriculum en de praktische implementatie ervan.

Zowel de Raad van Bestuur (RVB) als het Bestuurscollege (BC) nemen beslissingen m.b.t. onderwijs en interne kwaliteitszorg. Het centrale onderwijsbeleid aan de UGent wordt in sterke mate bepaald door de Onderwijsraad. De Onderwijsraad is het adviesorgaan van de Raad van Bestuur en het Bestuurscollege inzake de onderwijspolitiek. Administratief vallen alle onderwijsaangelegenheden onder de Directie Onderwijsaangelegenheden (DOWA). Deze bestaat uit de afdelingen Onderwijskwaliteitszorg, Studietoelagen en loopbaanadvies, Studentenadministratie en studieprogramma's en Internationale betrekkingen. Regelmatig worden werkgroepen ad hoc ingesteld, voor voorbereidend werk voor de Onderwijsraad. Alle kwaliteitsgerelateerde activiteiten werden gebundeld in de afdeling Onderwijskwaliteitszorg. Zij heeft een ondersteunende en faciliterende functie tegenover de opleidingscommissies en de kwaliteitscellen onderwijs.

Facet 5.1 Evaluatie resultaten

De commissie beoordeelt het facet 'evaluatie van de resultaten' als voldoende voor beide opleidingen.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie meent dat de opleidingen op een degelijke manier gebruik maken van de door de centrale diensten aangeleverde instrumenten om de opleiding periodiek te evalueren. Zo worden de studenten vanuit DOWA met een uniforme vragenlijst semestrieel bevraagd over de kwaliteit van de opleidingsonderdelen, waarna de resultaten eerst in de KCO en de OCWE worden besproken en daarna worden voorgelegd aan de betrokken docenten. Weliswaar meent de commissie dat de opleidingen waakzaam moeten zijn omtrent de in sommige gevallen lage responsgraad van de bevragingen en meent ze dat de resultaten van de bevragingen moeten worden teruggekoppeld naar alle betrokkenen.

De commissie vindt het positief dat de opleidingen initiatief nemen om een studietijdmeting uit te voeren. Maar de commissie meent ook dat een groot deel van de kwaliteitscontrole formeler kan gebeuren.

Facet 5.2 Maatregelen tot verbetering

De commissie beoordeelt het facet 'maatregelen ter verbetering' als voldoende voor beide opleidingen.

Oordeel visitatiecommissie

De voorbije maanden hebben de opleidingen voornamelijk gewerkt aan de actieve begeleiding van inkomende bachelorstudenten en het optimaliseren van de infomomenten voor deze studenten. Ook gaven de opleidingsverantwoordelijken mee na te denken over de implementatie van een internationaliserings- en stagebeleid. De commissie vindt dit positief. Evenwel vindt ze het jammer dat de uitkomsten van deze discussies nog niet hebben geleid tot aantoonbare verbeteringen.

De opleidingen volgden de aanbevelingen uit het vorige visitatierapport gedeeltelijk op. Zo raadde de vorige visitatiecommissie aan om het aandeel Engelstalige opleidingsonderdelen in de master te vergroten en de kennisoverdracht via hoorcolleges te verminderen. De commissie meent dat de opleidingen hieraan nog verder dienen te werken. Ook merkte de vorige visitatiecommissie op dat de masteropleiding een weinig doortastend beleid rond de stage en internationalisering heeft uitgewerkt. Ook hier ziet de commissie nog een aandachtspunt. Wel positief is de versterkte begeleiding van studenten in het eerste jaar van de bachelor, de uitgewerkte quotering van de masterproef en de sterkere implementatie van onderzoek in het onderwijs.

In het algemeen is de commissie positief over de manier hoe de ACTC de verbetermaatregelen implementeert. Met betrekking tot de master stelt de commissie dat de nodige verbetermaatregelen veelal traag en ad-hoc worden geïmplementeerd. De commissie mist een dynamische verbeterbeleid en meent dat nu te reactief wordt omgaan met de resultaten van de bevragingen. Daarom beveelt de commissie aan om de kwaliteitszorg sterker aan te sturen op het niveau van de opleiding door het vastleggen van prioriteiten in concrete actieplannen met streefdoelen, deadlines en verantwoordelijken.

Facet 5.3 Betrekken van medewerkers, studenten, alumni en beroepenveld

De commissie beoordeelt het facet 'betrokkenheid van medewerkers, studenten, alumni en beroepenveld' als voldoende voor beide opleidingen.

Oordeel visitatiecommissie

Het centrale overlegorgaan van de opleiding is de Opleidingscommissie Werktuigkunde-Elektrotechniek (OCWE). In dit orgaan zetelen negen afgevaardigden van het ZAP, drie wetenschappelijke medewerkers en zes studentenvertegenwoordigers. De OCWE delegeert haar bevoegdheid over de gemeenschappelijke opleidingsonderdelen van de bacheloropleiding, die in tenminste in vier bachelorprogramma's voorkomen, aan de Adviescommissie Truncus Communis (ACTC), die op haar beurt is samengesteld als een opleidingscommissie. De visitatiecommissie is positief over de samenstelling van beide opleidingscommissies.

Het werkveld wordt voornamelijk betrokken door de vele informele contacten die de docenten onderhouden. Eveneens zijn afgevaardigden van het werkveld lid van de Strategische Adviesraad. De commissie vindt dit positief, maar raadt de opleiding aan om na te denken over de implementatie van een adviesraad op niveau van het programma of de vakgroep(en).

De alumni worden weinig betrokken bij de interne kwaliteitszorg van de opleiding. De commissie meent dat de opleiding hier dringend structureel werk van moet maken.

Ten slotte meent de commissie dat de OCWE momenteel een sterk beleidsvoerend vermogen mist om de kwaliteitszorg op opleidingsniveau verder aan te zwengelen.

Algemene conclusie bij onderwerp 5: Interne kwaliteitszorg

Vermits de commissie de facetten 'evaluatie van de resultaten', 'maatregelen tot verbetering' en 'betrokkenheid van medewerkers, studenten, alumni en beroepenveld' als positief beoordeelt voor beide opleidingen, krijgt het onderwerp 'interne kwaliteitszorg' derhalve voor zowel de bachelor als de masteropleiding ook een positieve beoordeling.

ONDERWERP 6 RESULTATEN

Facet 6.1 Gerealiseerd niveau

De commissie beoordeelt het facet 'gerealiseerd niveau' als goed voor zowel de bachelor- als de masteropleiding.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie meent op basis van het ingekeken studiemateriaal, de examenvragen, de masterproeven, de gesprekken met studenten en alumni dat zowel de bachelor- als masteropleiding van een hoog niveau zijn. Eveneens meent de commissie dat de afgestudeerden de doelstellingen van de opleidingen in ruime mate behalen.

De studenten van de bachelor geven aan dat de doelstellingen van de bacheloropleiding in ruime mate worden gerealiseerd. De commissie stemt hiermee in en staaft dit aan de hand van de vlotte doorstroom van bachelor naar master. De commissie meent evenwel dat een vergroting van het praktijktaandeel in de bachelor de studenten beter zou voorbereiden op de master.

De afgestudeerde masterstudenten met wie de commissie sprak gaven aan zeer tevreden te zijn met het gerealiseerde niveau van de opleiding die ze genoten hebben. De cijfers van de tevredenheidsenquêtes bewijzen dit. Ten gevolge het brede profiel van de masteropleiding vinden alumni snel werk in verschillende functies en in diverse sectoren, zoals in de machinebouw, de energiesector of de dienstensector. Vooral de ontwikkeling van een onderzoeksattitude binnen een technisch-wetenschappelijke omgeving is een kernelement van de masteropleiding, volgens de alumni.

Als aandachtspunt in het verbeterperspectief formuleert de commissie de beperkte realisaties op het vlak van internationalisering van het onder-

wijs. Zo hebben in academiejaar 2010–2011 slechts 4 studenten deelgenomen aan een internationale ervaring in het kader van een Erasmusuitwisseling. Het aantal inkomende Erasmusstudenten in de opleiding ligt voor datzelfde academiejaar op 28. De commissie wijt dit lage deelnemersaantal op het gebrek aan een doortastend internationaliseringsbeleid (zie ook *facet 2.1*).

Facet 6.2 Onderwijsrendement

De commissie beoordeelt het facet 'onderwijsrendement' als voldoende voor beide opleidingen.

Oordeel visitatiecommissie

De opleiding heeft de cijfers met betrekking tot inschrijvingsaantallen in kaart gebracht. In 2010–2011 waren 448 studenten ingeschreven in het eerste jaar van de bachelor, 59 studenten in het tweede jaar van de bachelor en 45 in het derde bachelorjaar. In de master waren 157 studenten ingeschreven waarvan 101 in de eerste master en 56 in de tweede master. In het eerste bachelorjaar ligt de uitval volgens de commissie aan de hoge kant. In de volgende jaren is de uitval beperkt. Het aantal studiestakers in de master is zeer beperkt.

Naar de mening van de commissie zijn deze cijfers met betrekking tot het onderwijsrendement op orde in vergelijking met andere ingenieursopleidingen.

Algemene conclusie bij onderwerp 6: Resultaten

Vermits de commissie de facetten 'gerealiseerd niveau' en 'onderwijsrendement' voor beide opleidingen positief beoordeelt, krijgt het onderwerp 'resultaten' derhalve voor zowel de bachelor- als de masteropleiding een positieve beoordeling.

INTEGRAAL OORDEEL VAN DE COMMISSIE

De commissie is van mening dat er binnen de Bachelor-en Master of Science in de ingenieurswetenschappen: werktuigkunde-elektrotechniek voldoende generieke kwaliteitswaarborgen aanwezig zijn en heeft aldus een positief eindoordeel over de opleidingen.

SAMENVATTING VAN DE AANBEVELINGEN VAN DE COMMISSIE IN HET KADER VAN HET VERBETERPERSPECTIEF

De commissie heeft voor de opleidingen de volgende suggesties geformuleerd in het kader van het verbeterperspectief:

Doelstellingen

- Neem doelstellingen op met betrekking tot studentenmobiliteit en betrek het beroepenveld op een meer systematische manier in het opstellen van de doelen.
- Heb aandacht voor het recyclen en ontmantelen van systemen, werktuigen en materialen.

Programma

- Hanteer de competentiematrix als sturend voor de invulling van het programma.
- Herbekijk de plaats van het opleidingsonderdeel 'bedrijfskunde' in het curriculum
- Stimuleer studenten een stage aan te vatten of deel te nemen aan een internationale uitwisseling, en voorzie deze studenten van voldoende informatie en begeleiding.
- Breng de masterstudenten in contact met het onderzoek van de eigen docenten en begeleid de studenten bij de inhoudelijke selectie van de keuzeopleidingsonderdelen
- Voer een studietijdmeting uit.
- Zet meer in op activerende werkvormen, voornamelijk in de bachelor. Gebruik ook het elektronisch leerplatform op een actieve manier
- Heb aandacht voor competentiegericht toetsen en versterk de formatieve feedback.
- Heb aandacht voor de instroom vanuit Industriële wetenschappen, met betrekking tot het niveau van de opleiding en de praktische problemen waarmee zij geconfronteerd worden.

Inzet van personeel

- Heb aandacht voor onderwijskundige professionalisering van het personeel en promoot de sabbatical leaves.

Voorzieningen

- Heb aandacht voor overbevolking van auditoria.
- Verhoog de efficiëntie van de begeleiding met betrekking tot de stage en de deelname aan internationalisering.

Interne kwaliteitszorg

- Werk een proactief beleid uit met betrekking tot de invoering van de verbetermaatregelen en heb aandacht voor de responsgraad van de bevragingen.
- Betrek de alumni en het werkveld systematisch bij de kwaliteitszorg en verhoog het beleidsvoerend vermogen van de OCWE.

Resultaten

- Versterk de realisaties rond internationalisering.
- Versterk de praktijkgerichtheid in de bachelor.

UNIVERSITEIT GENT / VUB

Master of Science in de Ingenieurswetenschappen:
Biomedische Ingenieurstechnieken
Master of Science in Biomedical Engineering
International Master of Science in Biomedical
Engineering (Erasmus Mundus)

FOREWORD

This report assesses the 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'. The assessment panel visited the programs at the 14th, the 15th and the 16th of May, 2012. Since most of the courses are taught in English, it was decided to write this assessment report in English as well.

In accordance with its mission, the assessment panel presents in this report its evaluation of the six themes from the frame of reference for accreditation as well as a global assessment, which will form the basis for the NVAO's accreditation.

In accordance with the VLIR/VLHORA-guidelines, six themes have been assessed, on the basis of the aspects defined in the VLIR/VLHORA evaluation framework and the associated assessment criteria defined in the NVAO accreditation framework. The panel has formed its assessment on the basis of the information contained in the self-evaluation report. During the visit to the programme this information has been completed with conversations with the faculty management, course coordinators, lecturers, supporting academic, administrative and technical staff and students. In addition, it is based on the consultation of the master's theses, study materials and examination examples and numerous other

documents of the faculty and the programme, and visits to facilities such as classrooms, computer room and library.

Per aspect, the panel grants the score unsatisfactory, satisfactory, good or excellent. The score 'unsatisfactory' indicates that the aspect does not fulfil the basic quality demands and that policy makers should pay attention to the aspect. The score 'satisfactory' implies that the basic quality demands for this aspect of the programme are met. The score 'good' indicates that the quality stands out above the basic quality and the score 'excellent' implies that, on the assessed aspect, the quality of the programme can serve both nationally and internationally as a best practice. It has been made clear in the report how the panel came to its score per aspect, taking into account the associated assessment criteria, to make clear on which elements the score has been based. It has been tried to motivate the judgements as much as possible with facts and analyses. The assessments are also based on a comparison with internationally used standards in the domain. On the basis of the aspect scores, the panel then gives a summarising evaluation on the theme level. A positive (+) theme evaluation implies that the basic quality demands are met. A negative (-) theme evaluation implies that the basic quality demands are not met. Lastly, the panel gives an overall judgement about the basic quality of the complete programme at the end of the report. The findings of the panel count for all the tracks in the program, unless mentioned otherwise. The panel has formulated some recommendations for further improvement, at the end of this report, as well as in each corresponding aspect.

PREFACE

With the growth of this interdisciplinary scientific domain, there was an increasing need for a dedicated interdisciplinary study programme, forming students with the technical and analytical skills which are typical for the engineer, yet at the same time with the necessary (basic) background in biology, physiology and health sciences. At the UGent and the VUB this lacuna was initially filled with an advanced academic study programme (a specialised two-year postgraduate study programme). At the UGent, this programme (1992-2008) led to the certificate of Graduate in the Advanced Studies in Biomedical and Clinical Engineering and was organised by the faculty of Medicine and Health Sciences. At the VUB, this programme started in the academic year 1979-1980 within the faculty of Applied Sciences as a third cycle programme (named 'Bijzondere licentie in de biomedische en klinische ingenieurstechnieken'). Within the

framework of the Bachelor-Master restructuring of the higher education, it was decided both at UGent and VUB to end the existing postgraduate study programmes and to replace them by a new Biomedical Engineering programme, organised within the faculties of Engineering, as an initial Master of Science in Biomedical Engineering. It was also decided to organise the programme in an interuniversity framework and collaboration, leading to a joint UGent-VUB diploma. The bachelor-master structure was progressively implemented from 2004-2005 on, with the formal start of the Master of Science in Biomedical Engineering in 2007-2008. This master programme initially started as a Dutch programme with a content that was clearly based on the postgraduate programmes at UGent and VUB. From its first version on, however, the masterprogramme Biomedical Engineering was also largely based on the specifications of the European Tempere and Biomedea networks regarding Biomedical Engineering programmes.

Another milestone for the master programme in Biomedical Engineering was 2010, when the Erasmus Mundus 'Common European Master's Course in Biomedical Engineering' project was approved, an initiative of five European universities (University of Groningen, Trinity College Dublin, Czech Technical University of Prague, RWTH Aachen University and UGent/VUB which are considered as one entity). The overall structure of this two-year international master programme is that students acquire similar competences at one of the participating centres during the first year, and switch in the second year to follow a specialisation at a different institution. Students are registered at UGent. In 2010-2011, it was also decided to organise a 'regular' two-year full English taught master programme in Biomedical Engineering at UGent and VUB. This programme largely overlaps with the Erasmus Mundus programme at UGent/VUB, but students stay registered in Ghent/Brussels for the two years, and the local tuition fees apply. At present, UGent and VUB organise three different Biomedical Engineering programmes which are intertwined and overlap substantially, especially in the first year.

THEME 1 OBJECTIVES

Description of the objectives

The Master of Science in Biomedical Engineering and the Erasmus Mundus programme share the same objectives:

- a. To train engineers of a high, international level combining and integrating a due knowledge and understanding of mathematics, physics, chemistry

and health sciences with engineering techniques for the purpose of the study of biology, medicine and health, creating knowledge from molecular to organ level, and in which materials, equipment, tools and resources, systems and methods for the prevention, diagnosis and treatment of illnesses are developed to improve health care and the quality of life of individuals and the community at large.

b. To train engineers who are able to work as part of a multidisciplinary team (inflow of various bachelor students and lecturers from different faculties and fields of science, as well as multidisciplinary projects in which several students solve issues of a multidisciplinary nature, reaching as far as preparing for 'virtual work teams').

c. To train engineers who are duly aware of the ethical and socio-economic aspects of Biomedical Engineering and health care as well as of the overall social responsibility that engineers have in our society.

d. To train engineers who have the required research attitudes and skills to contribute to innovation in industry or scientific research in their chosen discipline and who are capable of doing so by embracing a lifelong learning attitude.

e. To train engineers who have the necessary social skills to assume people management positions.

These objectives reflect the vision of the OCmaBIT and the Management Committee of the Erasmus Mundus programme on the competences characterising the academically formed (biomedical) engineer and the envisioned profession profile:

– The biomedical engineer is able to create knowledge from the molecular to the organ and system level. He or she develops new materials, devices, tools, systems and methods for the early diagnosis, prevention and treatment of pathology in order to improve and guarantee the health care and quality of life of the individual and the society. The student masters the necessary research skills to analyse and solve a given case problem independently. The biomedical engineer is capable of functioning in a multidisciplinary team (inflow of bachelor students with different educational backgrounds, lecturers from diverse faculties and research areas, multidisciplinary projects where students solve multidisciplinary problem cases in group), and has the required communication skills (oral and written reporting). The biomedical engineer is aware of the ethical and socio-economic aspects of his profession and of our health care system, as well as of the responsibilities of the (biomedical) engineer in our society in general. In the fast-evolving area of Biomedical Engineering, the master

programme also pays particular attention to an attitude of permanent learning. The master thesis constitutes the tailpiece of the programme. The thesis will minimally contain a substantial task of a high scientific level, to be elaborated individually by the student (surrounded and supported, however, by a research team), and thus with a high degree of independence. It is through this independent work and the written thesis report that the student demonstrates his or her capability to get familiar with a relevant Biomedical Engineering problem, to study the problem on a high scientific level, and to report on the subject in diverse manners (master thesis, poster, oral public presentation). The biomedical engineer is employed in industry (medical device and software development and/or production and distribution, pharmaceutical, cosmetic, food products industry), in hospitals (laboratories of academic hospitals, as well as management of academic and general hospitals), universities and research institutions, and in government functions (government and advisory organs). Evidently, the biomedical engineer can also apply for all generic academic engineering jobs. Given this broad profile, it is neither desirable nor possible to define a (strict) generic profile of the profession, or to list all possible professional profiles accessible to the biomedical engineer. This is why the programme focuses on a broad fundamental basis, allowing graduates to take up a function in a broad industrial and societal context on the one hand, while at the other hand being capable to fill a higher management and leading position.

- Specific for the Master of Science in Biomedical Engineering is the possibility to follow a specialisation that can lead to the formal professional recognition as 'Expert in Medical Radiation Physics' by the Belgian Federal Agency for Nuclear Control ('Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle [FANC]'). This specialisation consists of a package of eight elective courses (24 credits, see further), and the subject of the master thesis is to be situated in the domain of medical radiation physics. Part of the required knowledge is covered by this package and the remainder is acquired through part of the mandatory topics in the MSc Biomedical Engineering programme. Note that, to obtain the mentioned recognition, the FANC requires the students to follow an additional clinical internship of minimally 1 year as well. Graduates who have obtained this recognition can, in addition to the career possibilities described above, also work in hospitals as an officially recognised expert in radiation physics.

These general objectives have been translated into competences categorised in six competence domains with a balance between knowledge, scientific

and intellectual competences, transferrable skills and engineering skills. A distinction is made between:

- i. generic competences which apply to all engineering master programmes (and which were defined and approved by the faculty board of the FEA of UGent; labelled as 'Ma-gen');
- ii. master-specific competences, defined and approved by the OCmaBIT (labelled as 'Ma-biom').

Given the specific requirements (set by the FANC) for the experts in medical radiation physics, we defined an extra set of competences for this specialisation.

Competences of the Master of Science in Biomedical Engineering (completed with the competences specific for the specialisation 'Expert in Medical Radiation Physics'):

Competence domain 1: Knowledge-oriented competences

- **Ma-gen 11** Master and apply advanced knowledge in the own field of engineering in case of complex problems.
- **Ma-gen 12** Apply Computer Aided Engineering (CAE) tools and sophisticated calculation and communication instruments in a creative and target-oriented way.
- **Ma-biom 11** Be familiar with and have an understanding of the basic-concepts and principles in the field of anatomy, (cell and molecular) biology, chemistry, physiology, biomechanics and medical and health sciences.
- **Ma-biom 12** Be familiar with and have an understanding of standard methods for the quantitative measurement of structures and functioning of biological systems on molecular, organic and system level.
- **Ma-biom 13** Be familiar with the functioning of medical devices and have insight in the relations between the results of measurements and the observed or controlled biophysical parameters
- **Ma-biom 14** Have a fundamental insight in the physical principles, technological possibilities and limitations of medical signal and imaging modalities.
- **Ma-biom 15** Have a good understanding of the physical and chemical properties of body tissues, supplementary or substituting (synthetic) biomedical materials and their interactions.
- **Ma-biom 16** Application of algorithms for the assessment and optimisation of radiation doses based on a profound insight into the absorption of the dosage and the functioning of radiation-generating and -detecting machinery.

- **Ma-biom 17** Be able to estimate the consequences of the interaction between radiation and living tissues and biomedical materials.

Competence domain 2: Scientific competences

- **Ma-gen 20** Analyse complex problems and convert them into scientific questions.
- **Ma-gen 21** Perform research by means of scientific literature.
- **Ma-gen 22** Select and apply the proper models, methods and techniques.
- **Ma-gen 23** Develop and validate mathematical models and methods.
- **Ma-gen 24** Analyse own results and results of others in an objective manner.
- **Ma-biom 21** Analyse complex multidisciplinary biomedical problems based on (recent) scientific research and transform them into a logically structured, technologically realisable and ethically justifiable research plan.
- **Ma-biom 22** Answer a concrete and relevant Biomedical Engineering question on a basis of recent technical, scientific and medical knowledge.
- **Ma-biom 23** Apply complex concepts, techniques and methods in order to solve real problems in physiology and clinical medicine.
- **Ma-biom 24** Critically and permanently evaluate the quality, (bio-)ethical aspects, innovative value and (bio-)safety of (own) research.
- **Ma-biom 25** Process, evaluate, interpret and summarise results of (own) research in a systematic, critical and clear way.

Competence domain 3: Intellectual competences

- **Ma-gen 31** Take up independent positions about complex situations and be able to defend this point of view.
- **Ma-gen 32** Use own knowledge in a creative, target-oriented and innovative way when it comes to research, conceptual design and production.
- **Ma-gen 33** Reflect on own way of thinking and acting and be aware of the own expertise.
- **Ma-gen 34** Be aware of ongoing evolutions in the field of interest, improve competence to expert level.
- **Ma-gen 35** Flexibility to adapt to changing professional circumstances.

Competence domain 4: Competences in cooperation and communication

- **Ma-gen 41** Ability to talk about the field of specialisation – also in English.

- **Ma-gen 42** Project planning: ability to formulate objectives, report efficiently, keep track of end-goals and progress of the project.
- **Ma-gen 43** Ability to work in a team in a multidisciplinary working environment and beginning start to take the lead.
- **Ma-gen 44** Report on technical or scientific subjects orally, in writing and in graphics.
- **Ma-biom 41** Critically discuss a research plan with fellows, doctors and researchers working in disciplines related to biomedical sciences and health care.
- **Ma-biom 42** Communicate (own) results orally and in writing in a systematic and clear way to various levels.

Competence domain 5: Societal competences

- **Ma-gen 51** Act in an ethical, professional and social way.
- **Ma-gen 52** Be aware of the most important corporate and legal aspects of own field of engineering.
- **Ma-gen 53** Interpret the historical evolution of the own field of engineering and its social relevance.
- **Ma-biom 51** Take up a well-founded position about socio-economic and societal aspects of Biomedical Engineering.
- **Ma-biom 52** Take into consideration the medical ethics and laws and rules with respect to the implementation of medical-technical actions and scientific research in a clinical environment.
- **Ma-biom 53** Show a strong international awareness and be open for new societal questions, evolutions, needs and demands for innovation.
- **Ma-biom 54** Be aware of ethical and safety aspects in biomedical practice.
- **Ma-biom 55** Strive for a continuous improvement and guarantee of health care and quality of life of the individual and society

Competence domain 6: Engineering competences

- **Ma-gen 61** Master the complexity of technical systems by the use of system and process models.
- **Ma-gen 62** Reconcile conflicting specifications and boundary conditions and transform them into high-quality, innovative concepts or processes.
- **Ma-gen 63** Transform incomplete, contradictory or redundant data into useful information.
- **Ma-gen 64** Dispose of enough knowledge and comprehension to control the results of complex calculations or make approximate estimates.
- **Ma-gen 65** Pay attention to the entire life-cycles of systems, machines and processes.

- **Ma-gen 66** Pay attention to energy-efficiency, environmental pressure, use of raw materials and labour costs.
- **Ma-gen 67** Pay attention to all aspects of reliability, safety and ergonomics.
- **Ma-gen 68** Insight in and awareness of the importance of entrepreneurship in society.
- **Ma-gen 69** Show assertiveness, drive for innovation and a sense for the creation of added value.
- **Ma-biom 61** Have a sufficient knowledge and understanding to develop and technically evaluate new materials, equipment, tools, systems and methods for prognosis, (early) diagnosis, prevention and treatment of illness and for convalescence.
- **Ma-biom 62** Mathematically translate complex biomechanical, biological and physiological processes under normal and pathological conditions into advanced models and paradigms, knowing their limitations and finding creative solutions for these limitations.
- **Ma-biom 63** Apply the most suitable instruments, concepts, techniques and methods for the solution of real problems in physiology and clinical medicine on molecular, organic and system level.
- **Ma-biom 64** Target-oriented implementation of algorithms for the extraction of clinically relevant information from biomedical signals or images, including the most suitable method for the reduction of measurement artefacts (baseline drift, noise, interferences, mistakes in the models, ...).
- **Ma-biom 65** Be aware of the importance of maintenance, quality control, safety and risk management and regulations for the specific application level.
- **Ma-biom 66** Correctly assess the role and possibilities of data-processing systems in a local (hospital) and regional environment while being aware of potential problems associated with the implementation of such systems.
- **Ma-biom 67** Specify the physical and technical-chemical properties of synthetic materials for a wide range of biomedical applications and implement adequate tests.

Competence domain 7: Expert in Medical Radiation Physics

- **Ma-biom 71** Introduce measures and procedures in hospitals to ensure the safety and protection of radiation of persons (primarily patients) exposed to radiation for medical purposes.
- **Ma-biom 72** Accept radiation-generating medical devices and products as well as radiation-detecting equipment prior to their first use.
- **Ma-biom 73** Elaborate, implement and follow-up of quality control procedures.
- **Ma-biom 74** Perform device-specific dosimetry.

- **Ma-biom 75** Provide assistance, in collaboration with the medical staff, to patient-specific dosimetry and projects on optimisation of doses.
- **Ma-biom 76** Provide professional advice for the preparation of specifications for the purchase of radiation-generating and -detecting devices and products.
- **Ma-biom 77** Adequately choose, accept and calibrate instruments and devices for dosimetry and measurement of radiation activity.

The International Master of Science in Biomedical Engineering provides students with basic knowledge and skills in all fields in Biomedical Engineering, so they can be employed as generalists (mainly in year 1), but at the same time specialise them in one particular field of Biomedical Engineering in year 2. The goal of this programme is to prepare students to be able to:

- work in interdisciplinary (engineering – medical) teams;
- work in international and thus intercultural (European) teams;
- communicate effectively with experts in (bio)medicine and technology and with laypeople;
- perform fundamental research in Biomedical Engineering;
- design innovative devices to improve diagnostics and treatment of patients;
- follow a post-master’s training in Biomedical Engineering;
- enter into a PhD programme;
- continuously train themselves (life-long-learning).

To realise these goals, students must acquire several competences which are listed below.

Competences after year 1

Students have basic knowledge of:

- a. anatomy of the musculoskeletal, circulatory, digestive, respiratory, excretory, endocrine and nervous systems and general knowledge of tissues;
- b. physiology of the muscular, circulatory, digestive, respiratory, sensory and nervous system;
- c. general (patho)physiologic mechanisms (inflammation, infection, immunology, repair);
- d. principles of biochemistry and cell biology;
- e. bio-instrumentation; overview of diagnostic instruments, their possibilities, limitations, physical principles, the features and phenomena they measure, and their relation with the required information;
- f. medical imaging in terms of an overview of present equipment for

diagnostics, its possibilities and limitations, its physical principles, the features and phenomena it measures;

g. biochemistry in terms of cell compartments; biological macromolecules; enzyme mechanisms; structure and function of membranes, antibodies, carbohydrates, lipids and proteins.

Students have advanced knowledge of:

h. biomaterials in terms of an overview of potential materials, their properties, applications and limitations, in terms of biocompatibility and failure mechanisms;

i. signal analysis, system dynamics and computational mathematics;

j. biomechanics in terms of statics, mechanics of materials (strength, stiffness, stress, deformation), dynamics (kinematics, kinetics, including gait analysis);

k. biotransport in terms of heat transport, mass transport, biofluid mechanics;

l. design/development; methodology, risk analysis, project management, market surveys;

m. ethics, including regulatory affairs, social implications;

n. practice through training in a European company and/or in hospitals, entrepreneurial skills as part of their professional development, and an introduction to intellectual property rights.

Students are able to:

o. apply knowledge and understanding in designing new/improved diagnostic instruments;

p. apply knowledge and understanding in designing new or improved therapy devices;

q. make judgments, integrating medical, cultural, social and ethical insights into her/his work;

r. communicate in English having very good command of written and spoken language;

s. communicate in one other language on a basic level, being the language of a host country;

t. cooperate with other biomedical engineers and with medical experts;

u. cooperate with international colleagues;

v. reason soundly and to critically reflect on their own work and work of others.

Competences after year 2

w. students have advanced knowledge of a particular field in Biomedical Engineering (one of the specialisations, offered by the consortium);

x. students are able to apply and integrate knowledge of that particular field;

y. students are able to perform a research or design project by integrating all acquired knowledge and skills, and to show appropriate behaviour given the professional context;
z. students are able to present their work in English both in writing and orally, and to respond adequately to criticism.

Aspect 1.1 Level and orientation

The panel assesses the aspect 'level and orientation' as satisfactory for the 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'.

Assessment panel

The panel finds the level and orientation of the objectives of the different programmes in line with the Flemish Higher Education Act. The goals are formulated on the basis of the competence model of Ghent University, a tool provided by the central administration of the university, and which ensures the alignment with the Dublin Descriptors. In the self-evaluation report it is stated that the maBIT (master biomedische ingenieurstechnieken), the maBIOM (master biomedical engineering) and the EMmaBIOM (erasmus mundus master biomedical engineering) are academic master programmes with emphasis on the characteristic competences associated with academic education. These academic competences are acquired within a specific multidisciplinary context. The aims and objectives of the programme are, in the opinion of the panel, ambitious and they are focused on having the students achieve general (academic) competences at an advanced level, and advanced understanding of and insight into scientific, discipline-specific knowledge inherent to the domain of biomedical engineering. In the goals of the different programmes, there is also sufficient attention for insight into the most recent knowledge in the discipline and for competences needed for independent research. In general, the panel appreciates the competence model of the UGent, which is used as a tool to ensure the alignment with the Dublin Descriptors.

The objectives of the programmes appear to be well known by the students and staff. The study objectives of each programme are listed in the electronic course catalogues of UGent and VUB, and are easily and directly accessible to (prospective) students. In addition, there is an information brochure with an outline of the programme, the curriculum, the objectives and the profession. In line with other forms of provision of information,

the communication of the goals of the programmes towards VUB-students is, however, subject to further improvement. Also, the panel notes that this model should be more present and concrete in the mind of the different lecturers.

The panel learned during the meetings of the visit that the management wants to set up the programmes with a broad scope in the field of biomedical engineering. The panel is of the opinion that, in general, they do succeed in the implementation of this ambition, but it regrets to have missed an elaborated formulation of this broadness in the goals and objectives of the programmes.

Aspect 1.2 Domain-specific requirements

The panel assesses the aspect 'domain-specific requirements' as good for the 'Master of Science in de Ingenieurwetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'.

Assessment panel

The aims and objectives of the programmes correspond with the requirements set by professional colleagues, both nationally and internationally, and the relevant professional field for a programme in biomedical engineering. In biomedical engineering, the application of engineering skills involves the knowledge of both engineering and a basic (bio-)medical know-how, with the purpose of creating new devices and procedures, for a better health care and guaranteeing and improving the quality of life of the individual. The panel appreciates the fact that technology appears to be the main focus, in accordance with the envisioned profile of the biomedical engineer.

The learning outcomes of the academic master's programmes stem from requirements set by the (international) academic practice and the practice in the relevant professional field. In 2003, a CAWET working group, operating within the Royal Flemish Academy of Belgium for Science and the Arts, prepared the report 'Biomedical Engineering Science: spearhead technology of modern health care'. The final definition of the curriculum, objectives and competences of the maBIT and the maBIOM are largely based on the results of this report. In addition, a wide range of international contacts exists among the staff, which guarantees that the envisioned objectives and competences are in harmony with the expectations of international colleagues, in particular within the European context. This

is illustrated by the partnership of UGent and VUB in the CEMACUBE Erasmus Mundus programme in Biomedical Engineering, in collaboration with the University of Groningen (coordinator), Czech Technical University in Prague, Trinity College Dublin and RWTH Aachen University. The panel also learned that, next to the CEMACUBE partnership, the goals are also aligned with other international project based thematic networks, like biomedica, tempre and URANEC. As a matter of fact, several lecturers were actively involved in these networks, aiming at defining the specifications of programmes in Biomedical Engineering (and Medical Physics). This fact, combined with the initiative to set up the CAWET working group involving the Flemish universities, the industry and the hospital sector, provided a adequate basis for the formulation of the domain-specific goals.

Concerning the alignment with the requirements of the professional field, the panel understands that it concerns a field that is currently in expansion. This seems to complicate the issue. The panel, however, is positive about the anticipatory attitude in this context and the way the objectives are composed in collaboration with the sector. Given that Biomedical Engineering is a rapidly evolving field, the panel appreciates that there is a permanent alertness for tuning the objectives, competences and programme to the needs of the profession. This is achieved via the input from an advisory board and from contacts with industrial and technological societies.

The panel also appreciates the clear formulation and argumentation concerning the objectives of the different programmes. In conclusion, it sees a great amount of accordance with its own reference frame.

General conclusion related to theme 1: Objectives

All aspects of theme 1 are assessed positively by the panel, concerning the 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'; hence the theme objectives are assessed as positive.

THEME 2 PROGRAMME

Description of the programmes

Master of Science in Biomedical Engineering

- Six basic biomedical courses (package of 30 credits).
- First 6 weeks: students are submerged in a ‘bio-bath’ (15 credits; 3 courses; (cell) biology, anatomy and physiology).
- Second half of the first semester and onset of the second semester: used to complement the engineering background of the students entering from different bachelor programmes with three engineering courses (15 credits; 3 courses on chemistry and material science, mechanics and electronics) with applications in Biomedical Engineering.
- Package of 42 credits with 9 biomedical specialisation courses focussing on medical physics, imaging and signals, advanced biomedical techniques and applications, design and project work, interaction between medical technology, human being and environment, organisational aspects of the profession, and entrepreneurship (semester 2 of the first master year and in the second master year).
- 24 credits of elective courses.
- Within the Erasmus Mundus programme, two specialisations are defined (Computational Methods for Medical Applications; Radiation Physics and Nuclear Imaging Processing) and students are introduced in a substantial amount of new, dedicated courses. These courses can, evidently, also be chosen as elective courses by the students in the maBIT and maBIOM programmes.
- Master’s thesis (24 credits) in the second master year.
- Unique for the Master of Science in Biomedical Engineering is the possibility to follow a specialisation that can lead to the legal recognition of ‘Expert in Medical Radiation Physics’. This track consists of a package of eight elective courses (24 credits) given in a collaboration between UGent and VUB (Nuclear Physics; Radiochemistry; Measurement Techniques in Nuclear Science; Radiobiology and Radiopathology; Medical Dosimetry; Radiologic Techniques; Radiation Protection and Legislation; Technology of Radiotherapy).
- To be formally recognised by the FANC as expert in medical radiation physics, the students have to follow an additional clinical training of minimally 1 year.

International Master of Science in Biomedical Engineering

- During the first two semesters, representing 60 credits in total, each university gives course elements on basic Biomedical Engineering to-

pics. The programme of these two semesters, offered by each consortium university is comparable in contents and contains at least:

- i. basic medical course elements: Anatomy and Histology; (Patho) Physiology; Ethics;
 - ii. general engineering course elements: Methodical Design and Project Management (including teamwork); Biochemistry; Biotransport; Working Culture (comprising a traineeship, lectures on health care organisation and culture);
 - iii. engineering course elements focused on diagnostics: Imaging Techniques; Biomedical Instrumentation; Signal Analysis;
 - iv. engineering course elements focused on therapy: Cell Biology; Biomaterials; Biomechanics.
- These course elements set the basic competence level of the students and should allow them to follow any specialisation, offered in the third semester (in the event a student has acquired certain competences during his/her bachelor training, (s)he will choose an elective course, offered by the university).
 - 'Multidisciplinary Biomedical Project' (internship in a hospital or in industry (typically followed (as elective course) in the summer period).
 - In the third semester (30 credits) courses on a specific, specialised topic are given. Each university offers several unique specialisations. For UGent/VUB, two specialisations have been defined: (i) Computational Methods for Medical Applications, and (ii) Radiation Physics and Nuclear Imaging Processing.

Aspect 2.1 Correspondence between the objectives and the contents of the programme

The panel assesses the aspect 'correspondence between the objectives and the contents of the programme' as satisfactory for the 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'.

Assessment panel

The curricula of the different programmes are adequate realisations of the intended learning outcomes with regard to the level, orientation and discipline-specific requirements. The panel has the opinion that the different programmes enable the students to reach the formulated goals. The panel notes however, that the Dutch and English programmes are implemented with a broad scope. The panel appreciates this ambition,

but, as mentioned above, regrets to have missed this broad scope in the formulation of the goals of the programme. Also, the panel notes that the broad scope of these programmes in some cases threatens the depth. The students also indicate that, in some cases, they expected a more focussed approach.

In this context, the panel advises for the Dutch and English programme, to optimise the approach concerning elective courses. Students have the freedom to take 24 credits of elective courses. The management of the programmes herewith aims to both broaden the knowledge of the students in different sub-disciplines of Biomedical Engineering, yet at the same time to provide the opportunity for further specialisation in certain fields. As mentioned above, the panel finds the 'in depth' specialisation that arises from this approach rather limited. It suggests to add more specialised courses, to limit the introductory courses in the electives and at the same time propose coherent clusters with sufficient depth. Also, the panel finds the attitude towards the mandatory courses quite rigid in the light of the diversity of profiles in the population of incoming students. The panel advises to insert a greater amount of electives in the first year, which will enable the students to start earlier in their path to specialisation and to reach more depth and focus. The students should also be guided in a more intense manner in the set-up of their individual programme.

The panel also points out, that this will have to be aligned with further attention to previously acquired skills and the different profiles of incoming students. The absence of a bachelor programme in Biomedical Engineering has both pro's and con's. Students have a solid technical engineering background in a discipline, that forms the basis of a Biomedical Engineering sub-discipline, which at the same time will allow students to be employed also in engineering industries beyond the biomedical field. The major drawback is, evidently, the relatively limited remaining time for the Biomedical Engineering specialisation. This is an aspect which deserves to be followed up more closely.

In the Erasmus mundus programme, the situation is different, in the sense that the students can choose for a certain focus via specialisation-options. On this aspect, the programme seems to be more closely linked to the formulated objectives. Especially, this Erasmus Mundus programme has a certain focus at Computational Fluid Dynamics (UGent) and/or Radiation Physics (VUB), which deserves the appreciation of the panel.

The panel appreciates the fact that a competence matrix is used in order to achieve a close reflection of the intended learning outcomes of the different programmes. This enables the management of the programmes to provide a quick overview of how the programmes realise the envisioned competences, and how each course contributes to them. The management of the programmes admits that this is a rather recently implemented tool, but the panel learned that this tool is used in an intense manner in order to ensure the link between goals and implementation. In view of future improvements, the panel notes that further attention is needed to ensure the link between the different individual courses.

The panel is satisfied concerning internationalisation. It noticed that there is clearly the necessary attention for student mobility. The panel appreciates the active student-participation in the Erasmus-programme. The recent implementation of the English version and the Erasmus mundus programme, is naturally a very adequate way to improve the international character of the education of the students.

Aspect 2.2 Requirements for professional and academic orientation

The panel assesses the aspect 'requirements for professional and academic orientation' as satisfactory for the 'Master of Science in de Ingenieurwetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'.

Assessment panel

The panel is positive about the way the students develop their knowledge through the interaction between education and research. The programmes aim at providing the graduates with the intellectual tools and techniques to apply the acquired knowledge in the many sectors where this knowledge is required. They also aim at stimulating the students towards the academic attitude of searching for links between the courses and (re)organising and reformulating knowledge in their own way. The students also confirm a close link with the current research. Also, there is sufficient attention in the different programmes towards current developments in the field and the development of competences in the field of research. Biomedical Engineering is a rapidly expanding field and the programmes appear to be adapted continuously to these rapid changes. For example, lecturers are requested annually to update their course content and to make that explicit via the course specifications.

The panel is satisfied about the academic aspect. However, it wants to come back on the risk of the broad scope of the Dutch and English programme and the academic depth. In the light of future optimisation, the panel advises to focus attention towards academic aspects in a more optimal way. Currently, the largest share of research-related competences are acquired in the context of the master's thesis. The panel suggests to give more attention to these aspects in a broader range of courses. Also, the panel advises to make academic aspects better visible in the programmes.

Where appropriate, the different curricula have verifiable links with the current relevant professional practice. Hence, the panel is satisfied about the professional orientation, despite the complicating factor, which is the fact that the professional field is currently in development. The panel observes, that the management of the programmes takes the necessary initiatives to ensure the alignment of the programmes to the aspired ambitions of the professional field. Especially the clear clinical input in the different programmes deserves the appreciation of the panel. The panel also appreciates the fact that students can choose for an internship in a hospital or industry. The internship is not compulsory, but is encouraged. About 10% of the students took the opportunity of an internship. For some students, the master's thesis takes place in a hospital or industrial environment. The panel finds this type of master's thesis an excellent opportunity to acquire professional skills, but regrets the fact that only a limited number of students follow an internship. The students indicate that they are not intensely stimulated to do an internship. Although the panel does not advocate a compulsory internship, it recommends to work towards a clear policy concerning internships and to explore the possibilities of a more structural embedding of the internship in the programme. Also, students must be able to acquire a credit for an internship in a simple way.

For the relatively young Erasmus mundus programme, however, a lot of initiatives seem to be rather recently developed, which in some cases still implies a certain amount of susceptibility for improvement. The panel notes however that all the opportunities are there, and has faith in the further follow-up concerning this aspect.

Aspect 2.3 Consistency of the programme

The panel assesses the aspect 'consistency of the program' as satisfactory for the 'Master of Science in de Ingenieurwetenschappen: Biomedische

Ingenieurstechnieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'.

Assessment panel

The panel is positive about the coherency in terms of content of the different curricula. Both the maBIT and maBIOM are organised through collaboration between UGent and VUB, which enables the management of the programmes to cover most of the relevant domains in a more consistent way. It is extremely hard for a single institution to cover all domains of Biomedical Engineering with the same degree of expertise. This motivated the collaboration between UGent and VUB and was also the basis for the organisation of the Erasmus Mundus master programme. The Erasmus Mundus master programme, coordinated by University of Groningen and in collaboration with Trinity College Dublin, RTWH Aachen and Technical University of Prague, is structured such that students follow the first year programme in one of these institutions, get a general background, and then switch to another institution where they select a specialisation. The panel is aware that this interuniversity cooperation could also potentially threaten the coherence of the programmes. However, it observed during the visit that this threat does not manifest itself in the form of a lack of consistency.

It is considered as essential by the management of the programmes that all Biomedical Engineering students start their learning path via a compulsory programme in the first semester. The topics are, of course, considered in much more depth in the elective and specialised courses. The panel appreciates the fact that the order in which these courses are followed, is viewed as important, and that a clear course chronology is recommended to the students. The panel states that the sequential structure is adequate in this way, but it wants to point out a couple of points to be followed up, which could imply certain benefits towards coherency of the individual programmes of the students.

At first, the panel notes that, in line with the remark concerning the depth of the English and Dutch programmes, a more profound clustering of the elective courses around the focus of interest of the different students, could imply a more elaborate consistency on the individual level. 60 % of the curriculum is filled in with compulsory courses, 20 % by elective courses and 20 % by the master's thesis. The basic courses are mostly organised in the first semester. This gives the impression of a rather rigid approach to the reception of a heterogeneous inflow. The panel advises the managers of the programmes to review this approach, towards a

more elaborate use of electives and of linking programmes in the first year. A more individual approach aligning the different courses of the first semester to the competences of incoming students, could generate a greater efficiency of the individual pathways of the students.

Especially towards the Erasmus mundus programme, further initiatives are needed to achieve a more optimal alignment of the programme to the diversity in profiles of incoming students. The first master year offers only 3 credits (5%) of elective courses. In the second year, however, students choose the institution depending on the specialisation being offered. Concerning this programme more attention is urgently needed to avoid the risk of loss of coherency in the individual paths of the students. Also the different locations pose, as mentioned above, a threat towards the consistency of the programme. The panel appreciates the current approach, but in the light of the complex organisation of this programme, thinks that a more strict monitoring by the staff could be beneficial.

Apart from these suggestions, the panel wishes to express its appreciation for the policy concerning successiveness for the different programmes. The overlap, between different courses, is minimised in many cases, through intensive consultation between the different lecturers. Especially in the light of the intensive use of guest professors and in the light of the interuniversity collaboration, the panel considers this as a necessary matter. The follow-up of management of the programmes is adequate, but continued attention will remain necessary.

Aspect 2.4 Size of the programme

The two-year master programme amounts to 60 ECTS-credits per year. In effect, the programme complies with the formal requirements regarding the 'size of the programme' as described in the Flemish Higher Education Act.

Aspect 2.5 Work load

The panel assesses the aspect 'work load' as satisfactory for the 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Ingenieurs-technieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'.

Assessment panel

The actual duration of the different programmes is assessed and corresponds with the statutory standards. The panel appreciates the fact

that study time measurements were carried out and that there is a positive attitude towards the follow-up and refinement of the correspondence between estimated and actual study time. For example, the programmes were initially quite light. Recently the necessary measures were taken to align the weight of the programmes with academic standards. There are no specific data available for the International Master of Science in Biomedical Engineering due to its recent start. The panel understands this and has faith in the fact that in future the necessary initiatives will be taken, concerning study time measurements.

In order to verify whether the study load indicated in the course catalogue actually corresponds to the effective study load for the students, Ghent University makes use of the following tools: course evaluations (by students) organised by the KCO; and detailed study time surveys organised by the central education administration DOWA. Although the survey by KCO does not directly assess study time, experience tells that problems with the study load of a course will be detected and mentioned by the students. When a problem is identified, the lecturer-in-charge is contacted, as well as the OCmaBIT which is requested to solve the problem at hand. The detailed study time surveys by DOWA (organised retrospectively after each semester) are more precise, but are highly demanding for the participating students, leading to quite low participation of the students. At the VUB, there is a semestral evaluation of the courses which allows to assess the relation between indicative and actual study time. In this survey, students can indicate to which extent the effective study time corresponds to the theoretical one. The panel appreciates that a lack of reliable data was anticipated. A retrospective global study-time measurement was therefore included in the survey organised by the students within the context of the self-evaluation report. The panel advises to continue the effort in achieving more reliable data.

The panel observed that the work concerning the study load is not finished. For most of the compulsory courses, the perception of the students is that the study load is less than the theoretical value of 30 hrs/credit. Some courses are perceived as rather light. The result is somewhat better for most of the elective courses. The spread of the study time in the global programmes seems to vary also in function of the various profiles of incoming students. The heterogeneous population of incoming students implies in some cases a significant variation in the correspondence between estimated and actual study time. The study time for students in the standard learning track is in general equally distributed over the

four semesters of the two master years. The final curricula might also be somewhat differently distributed on the individual level, due to the choice of elective courses. The same applies to students with a GIT, Erasmus exchange students, etc. As study programmes finally need approval of the OCmaBIT and CurCom, there is little chance that students end up with highly imbalanced programmes. Students in a GIT are also advised to define programmes that are in line with their study capacity. Still, the panel sees a need for more elaborate attention and a more clear policy towards the admission requirements and to the profiles of incoming students. The panel hence wants to state that this heterogeneous population of incoming students, forms a challenging factor towards the spread of the study load and towards the correspondence between estimated and actual study time. It has to be followed up more closely.

Aspect 2.6 Coherence of structure and contents

The panel assesses the aspect 'coherence of structure and contents' as satisfactory for the 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'.

Assessment panel

The panel observed that the educational concept is in line with the aims and objectives of the different programmes. The management of the programmes states that the teaching and learning material comprises a combination of lecture notes, handbooks and slides. In several courses, significant usage is made of journal or conference papers. Although the panel noticed some variation in the quality of the resources, the educational forms and resources correspond grosso modo with the educational concept. The panel agrees with the managers of the programmes and is very positive about some courses, but other courses deserve further attention. The students complain about variation in the quality of educational resources, especially about the quality of the slides. The panel also sees an urgent need for improvement for those cases where only these resources are used. The panel advises to aim consistently at the combination of slides with syllabi and/or books. Concerning the English programme and the Erasmus Mundus programme, the panel notes that certain resources are not yet translated to the English language. The panel understands that this is mainly due to the recent implementation of these programmes and learned from the meetings with the students and the

staff that this is now closely monitored. The panel appreciates the fact that the management of the programmes considers this as an important issue for the foreign students. Furthermore, the panel appreciates the extensive use of English articles in all three programmes. Still, the panel notes that further efforts will be necessary, in order to minimise the variation in the quality of the educational resources provided by different lecturers.

Concerning the electronic learning environments (Minerva for UGent and PointCarré for VUB) the panel is positive. Both Minerva and PointCarré are web-based electronic learning environments allowing students to download documents, participate in discussion fora, solve exercises, submit reports and papers, and have a look at the agenda, the deadlines and the ad valvas. The students as well as the panel are satisfied about the way and the intensity this platform is used for exchanging study material, although there are some problems for students registered at VUB to have access to Minerva (students do not get a standard registration at UGent).

Concerning the educational forms, the panel is positive on the whole line. It sees a great amount of variation in forms. Ex-cathedra classes, exercise-sessions, practical work, lab-sessions, project work, pc-sessions, and other forms which generate hands-on experience, occupy an important place. The students of the Erasmus Mundus programme address the issue of educational forms even as a strong point towards other involved universities.

At last, the panel applauds the fact that an internship is an option in the different programmes. The students note that there are sufficient contacts with the industry and the ones that chose for an internship seem to assess this experience as useful and challenging.

Aspect 2.7 Assessment and examination

The panel assesses the aspect 'assessment and examination' as satisfactory for the 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'.

Assessment panel

The panel is satisfied with the quality of the evaluation methods and with the variety of evaluation forms, concerning all involved programmes. There are different types of evaluations. Classical period bound examinations; written, oral or a combination of both; open and closed book, or a

combination of both; multiple choice examinations, especially for those courses involving staff of the medical faculty; assessment of a report and/or oral presentation, permanent evaluations (the scoring of exercises; assessment of reports, with written or oral presentation). The students are assessed in an adequate manner which is insightful to them to determine whether they have achieved the intended learning outcomes. The panel has studied the exam questions carefully. They are oriented in a balanced way to the integrated testing of knowledge, insight, skills and attitudes. The panel also finds the degree of difficulty of the examinations in line with the level of the different programmes.

The Faculty Council is responsible for the coordination and organisation of the exams. Within each university (UGent and VUB) a large share of the students report that the examination schedule was too late, although the calendar was communicated following the envisioned time lines. Especially towards the VUB students, the timing of the communication of the necessary information leaves room for improvement. The panel values the presence of clear interuniversity exam regulations, but the concrete organisation of exams leaves room for improvement in the context of the interuniversity collaboration.

At last the panel is positive about the transparency of the evaluation. The course descriptions in the course catalogue contain detailed information about the evaluation and examination formats. More details about the examination and example questions are provided during the lectures. It is common practice among lecturers to provide sample exam questions and to provide details about how the exams, projects, and other evaluations are weighed in the final score. The latter information is also specified by the ETCS records in the course catalogue. According to the students it is always clear what is expected of them. The panel also values the close attention which is given to feedback on the evaluation results. The panel sees that there is an ombudsperson, who is clearly known by the students. The students are also satisfied about the support and help they receive from the ombudsperson.

Aspect 2.8 Master's thesis

The panel assesses the aspect 'master's thesis' as good for the 'Master of Science in de Ingenieurwetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken' and the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and as satisfactory for the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'.

Assessment panel

The master's programmes are concluded with the master's thesis whereby the students demonstrate the ability for analytic and synthetic reasoning, and independent problem solving at an academic level. The panel has studied a representative selection of theses and sees that the general critical reflective attitude and the research attitude of the students are reflected in the end products. The level of the theses is also sufficiently in line with the number of attributed credits (24 credits).

The panel is satisfied about the preparation, the guidance and the evaluation. The thesiswork is scheduled in the final master year, however students usually engage in preparatory activities before the start of the academic year: they typically start with a literature study during the holiday period preceding the last academic year. The panel appreciates the high number of topics from which the students can choose. Typical subjects are closely related to the different research topics investigated in the different research groups. Topics can also be offered in collaboration with an industrial partner and students can also propose their own topics, as long as a professor is formally involved as advisor. The panel finds the broad range of offered topics in line with the orientation of the programmes. They are quite interdisciplinary in nature and are also aligned to the research activities which are carried out at the involved faculties. According to the panel, the students are guided in a clear and fair manner towards the choice of their topic.

The guidance of the master's thesis is also adequate. The students are guided in an efficient cooperation, in the first place with the AAP-members and in second order by the ZAP-members. Students get all the guidance that can normally be expected for their assigned tasks. The progress of the master's thesis is discussed on a regular basis between the student, the direct supervisor and the thesis advisor. In addition to these meetings, minimally one formal midterm presentation (between early December – late February) is organised, attended at least by all supervisors and typically also by a few additional researchers and fellow students. Both the progress and the plans for the next phase are discussed in depth during this meeting. The thesis itself is usually proofread by the thesis advisor or the supervisor before being submitted. The supervision is evaluated as very good by the largest share of the students.

At last, the panel also appreciates the evaluation of the theses. The evaluation is based on the written master's thesis, the oral presentation and the answers to the questions during the defence. The Board of Examiners consist of the thesis advisor and supervisor(s) and two commissioners. One of the commissioners must belong to a different research group than the dissertation advisor. They take into account the advice of a guidance committee and use a predefined evaluation form. The guidance committee consists of the thesis advisor and one or two other PhD students or post-docs. They evaluate the master student on practical aspects such as technical skills and personal attitudes such as creativity, independence and dedication. They also evaluate insight and knowledge on the topic of the master's thesis, scientific profundity and the presentation skills (orally and writing). At VUB, in order to obtain an objective evaluation of all master's theses within the whole faculty of Engineering, there is one professor who chairs all master's thesis defences. The scores are in line with the level of the end products, the evaluation criteria are clear, and some theses even result in a publication.

In the Erasmus Mundus programme, however, a higher number of credits is attributed to the master's thesis (5 credits for a preparatory course and 30 credits for the thesis itself), which is not clearly reflected in higher demands towards the master's thesis. The panel asks to align more closely the requirements to the number of credits attributed to the master's thesis, in order to ensure a clear reflection of the demands towards this course in the number of credits. The preparation and guidance is assessed in the same way as the other programmes. Concerning this programme however, as there are no students yet in the second master year, there is no experience with the evaluation of master's theses. As a general rule, the modalities of the institution where the student is registered for the second year will be followed. But the work will also be evaluated by at least one commissioner from the institution where the student stayed during the first year of the master programme. Assessment will be done on the basis of both a report of the master's thesis and an oral presentation.

Aspect 2.9 Admission Requirements

The panel assesses the aspect 'admission requirements' as satisfactory for the 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken' and the 'Master of Science in Biomedical Engineering'; and as good for the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'.

Assessment panel

Students with an academic bachelor (or master) diploma in engineering (university level) may enter the programme without any additional prerequisites, except students with a bachelor or master degree in architecture. Direct admission also holds for students with a master degree in bio-engineering. There is a dedicated bridging programme for a total of 120 credits, for students with a master degree in industrial science. This programme is essentially the same as the regular programme, but part of the elective courses are more or less prescribed. There is a large inflow of students, with the majority having a Bachelor in Electromechanical Engineering (16.3 %), Chemical Engineering and Materials Science (12.2 %), and Applied Physics (10.2 %). The remaining share of the students have a degree in applied engineering science, the most frequent backgrounds being Chemical (14.3 %) and Electromechanical Engineering (10.2 %).

As explained before, there is no dedicated bachelor programme optimally preparing the student for these master programmes. However, the curricula and the programmes are composed in such a manner that, in a first package of 15 credits, students get the necessary basic background in anatomy, physiology and biology. A second package of 15 credits provides the necessary basic knowledge in mechanics, chemistry and material science and electronics.

Overall, the admission requirements of the Dutch and English programme are in line with the qualifications of the incoming students. However, the panel learned that the heterogeneity of the incoming student population, complicates the matter and, in some cases, results in a loss of depth. Hence, the panel sees further opportunities to align the basic background courses with the already achieved competences of the students. In this context, the panel advises to investigate the possibilities to achieve a higher degree of variability and flexibility in the compulsory courses.

For the Erasmus Mundus Master, a careful selection procedure is developed. To ensure the quality of the programme, the admission to CEMACUBE is granted to applicants who meet detailed selection criteria (Bachelor in engineering or equivalent and sufficient English proficiency) and is limited to 20 students per consortium university. Students are further asked to demonstrate academic excellence (level of the institution where they obtained their first degree; grades obtained; two recommendations), and to provide a motivation letter and a curriculum vitae. The coordinating institution applies an initial ranking to all applications, according to

information provided. The top 30 of the non-EU students and the top 20 of the EU students are then invited for an interview (typically using Skype), after which a final decision is made. The top ranked students are awarded an Erasmus Mundus scholarship; the others do not get a scholarship, but are allowed to enter the programme.

General conclusion related to theme 2: Programme

All aspects of theme 2 are assessed positively by the panel, concerning the 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'; hence the panel assesses the theme programme as positive.

THEME 3 STAFF

Aspect 3.1 Quality of the staff

The panel assesses the aspect 'the quality of the staff' as satisfactory for the 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'.

Assessment panel

The staff deployed is sufficiently qualified to ensure that the aims and objectives of the programmes, in terms of content, didactics and organisation, are achieved. The responsibility for the content and the organisation of the courses is in the hands of the tenured faculty professors (ZAP). For a number of courses the responsibility is shared with other tenured faculty or post-doctoral researchers. The responsible lecturers are usually members of the ZAP, or sometimes post-doctoral associates. Academic staff is also involved in the exercises, lab exercises and projects. The latter may belong to both the AAP and the BAP. Technical staff members (ATP) are responsible for maintaining and renewing infrastructure and technical support. In the International Master of Science in Biomedical Engineering, the students are educated at two different universities (first master year at one university and second master year at another) from the five partners. Here also, teaching staff is affiliated with different faculties.

The panel is positive about the human resources management of all three programmes. For the Dutch and English programmes, it is organised in

the framework of the general human resource policy of the universities involved, which in turn is governed by the decree for higher educational institutes of the Flemish Region. In the Erasmus Mundus programme, the appointments, promotions, evaluations and guidance of the staff at the different partner universities are mainly based on a combination of the research performance, the generation of grant income and teaching evaluations. The relative importance of each factor depends on the university and faculty.

The panel notes that the staff has the necessary didactical competences, but asks for a continuous refinement of these competences, by means of more attention to professionalization of the staff. The panel sees a wide range of didactic courses and advises the management of the programme to work towards a more intensive use of it. The panel notes that informally, the lecturers pay a close attention to different approaches, which enriches the individual approach. Still, the panel advises to aim for a formalisation and a more compulsory demand. However, the panel understands that a new human resources policy is in the making, in which is aimed for a more balanced attention to didactical and research competences in the context of appointments and promotions.

Aspect 3.2 Requirements of academic and professional orientation

The panel assesses the aspect 'requirements of academic orientation' as good for the 'Master of Science in de Ingenieurwetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'.

Assessment panel

The lecturers who are ZAP personnel appear to have an important research activity in a domain that is related to the courses they teach. The following research groups are involved in the compulsory courses of the Dutch and English masters: IBITECH-bioMMedda UGent (flow and transport processes in blood and biological fluids in the cardiovascular system and artificial organs to biomechanical aspects of the cardiovascular and the skeleto-muscular system and medical devices); MEDISIP-Infinity UGent (research on small animal imaging, medical image and signal processing and multimodality imaging); Radiotherapy department, faculty of Medicine and Health Sciences, UGent (research on radiotherapy); Polymer, Chemistry and Biomaterials Group, faculty of Sciences, UGent; Department

of Basic Medical Sciences, faculty of Medicine and Health Sciences, UGent; Department of Electronics and Informatics (ETRO), VUB; Department of Physics (DNTK), VUB; and Medical Physics Research Group, UZ Brussel.

The panel understands that teaching is mainly provided by researchers who contribute to the development of the discipline of biomedical engineering. But the discipline itself is currently still in expansion. In this context, the panel is satisfied by the academic dimension of the staff and is also positive about the relation between education and research. The staff is clearly competent and also covers sufficient parts of the discipline. In the Erasmus Mundus programme, the role of the partners in the programme is mainly defined by their research expertise, which is particularly visible in the specialisations offered in the second master year. According to the panel, this expertise is complementary between the different institutions and labs involved.

In the light of future improvement, a more elaborated policy concerning sabbaticals, could imply further benefits. The panel believes that the central university level plays a crucial role in this context, in the form of a more intense stimulation of the staff.

The panel is positive about the knowledge of and insight in the professional field. There is a sufficient amount of clinical input and a clear link with the global professional field. The panel also understands that the management of the programmes take the role, which they can play in the further development of the field, very serious. The panel learned that in this context interesting initiatives are already taken. Concerning future optimisation, the panel advises to ensure a close monitoring of the further enhancement of the contacts with the industry. Most ZAP members involved in teaching have in one way or another a link with the professional environment. The research activity of the ZAP members (and of many BAP members) is for a large part in collaboration with industrial partners. In some courses, lectures are given by visiting professors with main activities in industry. Also, at all partner institutions of the Erasmus Mundus programme, there are several courses that include one or more lectures by people from the industry.

Aspect 3.3 Quantity of the staff

The panel assesses the aspect 'quantity of staff' as satisfactory for the 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische

Ingenieurstechnieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'.

Assessment panel

The Master of Science programme in Biomedical Engineering consists of 17 compulsory courses. Some courses are given in parallel at UGent and VUB, while others are either given by UGent or VUB staff. The total number of ZAP staff involved as lecturer in charge in the compulsory programme is 23, with 15 from UGent and 8 from VUB. The number of about 35 to 40 students can be compared with the number of faculty staff and other academic staff who are involved in the general compulsory courses of the Master of Science in Biomedical Engineering. In the self-evaluation report it is stated that the size of the workforce may seem relatively high compared to the number of students, but the panel realises that many compulsory courses are also taken by students of other Masters. And all lecturers are also involved in teaching in other master programmes.

The panel assesses the quantity of the staff as positive. Clearly sufficient staff are deployed to realise the intended quality of the programme and to provide the opportunities for the students to reach the goals. The panel also sees that there is a good balance between research and education, in the job description of the different categories of staff. At the UGent, on average a lecturer spends 30 % of his/her time on education (not limited to the master programmes discussed in this report). All lecturers spend between 10% and 40% of the time on educational tasks. At VUB, there is no general rule imposed on the ZAP members. Yet, in the faculty of Engineering the average lecturing load is about 40 credits, which corresponds to 10-15 hours spent weekly on education.

An aspect that should be monitored closely in future is the age structure of the staff. At both universities, the vast majority of the OAP/BAP involved in the master programmes is younger than 30 as many are PhD students or young post-docs. But the age of the ZAP members ranges from under 40 to over 60. The panel sees that, in this context, there is no acute problem, but in the future a high degree of vigilance will be necessary. Also, the intensive use of part-time lecturers, poses a threat on the coherence of the program. The panel sees that this does not generate a problem in the current situation, but that the necessary attention should be given to this aspect.

General conclusion related to theme 3: Staff

All aspects of theme 3 are assessed positively by the panel, concerning the 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'; hence the panel assesses the theme staff as positive.

THEME 4 FACILITIES AND SUPPORT

Aspect 4.1 Facilities

The panel assesses the aspect 'facilities' as good for the 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'.

Assessment panel

The panel assesses the housing and facilities as clearly adequate for the realisation of the curriculum. The different labs are spread over the involved research groups. Especially the labs and the equipment deserve the valuation of the panel. The departments supporting the education in the master programmes have an extensive scientific research activity, and, for some exercises and projects, students use the same laboratory equipment which is used in daily medical practice and research. All the labs at the different faculties are clearly up to date. Especially the equipment concerning image-acquisition is very positively valued by the panel. The panel is also positive about the fruitful cooperation with the UZ in Ghent and the strong involvement of the faculty of medicine, which implies clear advantages on the disposal equipment and labs. Also, the panel is impressed by the way these facilities are aligned with the goals and content of the programmes.

The panel is also positive about the other student and teacher facilities, both in terms of quality as in terms of accessibility. The panel learned during the meetings with the students that there is a great amount of satisfaction concerning the computer-facilities. There are clearly enough computers. At UGent, the FEA owns six pc classes with data projectors, ventilation, adjustable light levels and a total of 160 computers. Most software is also accessible through application servers (Athena), and can be accessed from home. Students can also use computers in the IBITECH

department, mostly in the framework of their master's thesis. In addition, there is the pc class at the biomedical library of the UZ Gent. Similar as at UGent, the VUB gives each student access to the central IT system. The faculty has five computer rooms (four rooms with 15 computers and one with 25). In addition, the Departments of Applied Physics and Photonics (TONA) and ETRO have their own computer facilities. This infrastructure is mainly purchased with research funds, but is also available for educational purposes for the students in Biomedical Engineering.

The panel also visited the lecture halls, the practical rooms, the self-study centres and the libraries and sees no problems in that respect. At UGent, most lectures and exercises are organised in the lecture rooms of the Plateau complex or the UZ Gent campus. All lecture rooms are fully equipped (pc, fixed projector, screen, blackboard). Exercise sessions are organised in one of the five pc classrooms of the Plateaustraat, in the buildings of the Sint-Pietersnieuwstraat (Technicum), on the campus Ardoyen – Zwijnaarde (one pc classroom), on the campus Sterre or in the pc class at the biomedical library of the UZ Gent. At the VUB all students have lectures, exercises and labs on the campus Etterbeek and on the campus Jette. These teaching facilities also deserve the appreciation of the panel.

The library of the FEA is located in the Plateau building (UGent). At VUB, the library of the faculty of Engineering is located in the central library – campus Etterbeek. In the mentioned library of the faculty (UGent) and in the Centre for Study and Guidance (VUB), students can consult the course notes of the different courses and many reference books that are mentioned in the course catalogue. Students and staff also have access to recent issues of a number of journals. The students can also use the libraries of the different departments, where more specialised literature and master and PhD theses are available. Next to these, the UZ Gent campus houses the Biomedical Library. This is the faculty library of the faculty of Medicine and Health Sciences and the faculty of Pharmaceutical Sciences. Similar to UGent, there is a dedicated Medical Library at the VUB. Here, it is part of the central library of the VUB and located next to the UZ Brussel on the Campus Jette. Since several years the libraries have become largely electronic. Students and staff have direct electronic access to journals and full-text electronic books in the field of engineering sciences. There is internet access to all Belgian scientific libraries and to many scientific libraries abroad. In addition, the large reading rooms of the central libraries are popular places for self-tuition. There is also the reading room of the faculty library (UGent) and the Centre for Study and Guidance

(VUB) and the libraries of the different departments. At IBITECH (UGent), the master students have an office where they can work and study. Hence, the library facilities also deserve the appreciation of the panel.

Finally, it concerns the panel that the infrastructure is closed on evenings and weekends (the computer, library and self-study facilities). This aspect deserves serious attention in the context of the very international character of the programme and student population.

Aspect 4.2 Support

The panel assesses the aspect 'support' as satisfactory for the 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Ingenieurs-technieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'.

Assessment panel

The panel assesses the provision of information to students as adequate in view of study progress and in view of the students' needs, including the provision of information before the start of the master programmes. Because the incoming students have different backgrounds, there are some services available to support the new incoming students in the master programmes. At UGent, the faculty organises an introduction day for all students starting the first master year at the FEA. For the students in the International Master of Science in Biomedical Engineering information is available through the Erasmus Mundus website, Minerva and a dedicated information brochure that is mailed to the students prior to their arrival in Ghent. The Engineering faculties of both the UGent and the VUB provide students with information and advice. Students requesting information about a certain master programme, can contact the teaching staff or the chairman of the Programme Board. Students can get individual advice when they want to reorient or fail, when searching for the right study method or to solve problems concerning social adaptations. Specifically for the students in the Biomedical Engineering master programmes, a biomedical industry day is organised yearly. In addition, the administration of UGent and VUB advises and guides students through a diverse range of information sessions. Finally, the academic staff involved in the Master of Science in Biomedical Engineering, plays an important part in informing the students. The distance between students and academic staff is very small, which stimulates a pleasant and encouraging study environment. The students are satisfied about the provision of information during the course of the study path.

However, the approach leaves room for improvement in the light of the interuniversity organisation, both concerning the provision of information before the start of the study as concerning the provision of information during the study. The panel sees an urgent need for follow-up, both towards the VUB students as towards the UGent students. For example, the exam schedule needs to be communicated in a similar manner and with the same timing towards the VUB students as towards the UGent students. The same remark applies to the foreign students that follow the Erasmus Mundus programme. Another point of attention also concerns the consequences of the collaboration between the UGent and the VUB. The VUB students for example, seemed to have difficulties concerning the accessibility of Minerva. This deserves urgent follow-up. More attention is also needed with respect to the frequent relocations, which the students are subject to. The panel advises to pay more attention to highlighting the benefits on the one hand, and to take the necessary initiatives to minimise the practical problems on the other hand. The panel understands that the problem mainly lies in the organisation and communication and regrets the fact that this does not seem to be a great concern for the management of the programmes.

Next to the provision of information, the guidance and tutoring of the students are adequate. The close contact with the AAP- and also the ZAP-members, is fruitful in this context. On faculty level at UGent, the academic staff of the education is first in line for advice to students. For more advice, the students can go to the chairperson of the Programme Board. He is the bridge between the students and the board. In addition, the student counsellor of the faculty is available for advice, e.g. when defining a personalised study track. Due to the limited number of students at VUB, a good working relation exists between the academic staff and the students. A concern that applies to the three programs, is the (already mentioned) need for guidance in relation to the admission requirements.

The ombudsperson is clearly known by the students and the students seem to be satisfied about the support they receive in case of discussion about the organisation of exams. But again, in the context of the interuniversity organisation, this also leaves room for improvement. At UGent, students with complaints about the education or examinations can contact one of two ombudspersons of the faculty. Furthermore, there is also an ombudsperson available at the institute. At VUB, in addition to the university ombudsperson, the Faculty Council appoints each year an ombudsperson to handle complaints regarding examination issues. In the

light of preparation for future employment, the approach is adequate, considering the close contacts with the industry and the UZ in Ghent. Also concerning flexible learning and guidance of students in international exchange programmes, the panel is positive.

Concerning the International Master of Science in Biomedical Engineering, all partner institutions in the Erasmus Mundus consortium have extensive experience in working with international students. At each of the partner universities, the International Offices (both at central and faculty level) are the contact point for international students. Here, students are provided with all the necessary information and material on the structure of the university, its academic programmes and extra-curricular offerings.

In conclusion, the panel is satisfied about the guidance and provision of information, but it points out some consequences of the interuniversity organisation, where there is an urgent need for follow-up. The panel especially heard complaints from the VUB students, concerning the transfer of information, but also concerning the different locations. Most activities take place at UGent and the VUB students point out that there is a need for balance in the traveling times between the UGent and the VUB. The panel is of the opinion that both universities should do an effort, both in the direction from Gent to VUB as in the other direction.

General conclusion related to theme 4: Facilities and support

The panel assesses the aspects 'facilities' and 'support' as positive concerning the 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'; hence, the committee assesses theme 4 as positive.

THEME 5 INTERNAL QUALITY ASSURANCE

Description of the internal quality assurance

The quality assurance policy at UGent, VUB and the partners of the Erasmus Mundus is based on a number of feedback mechanisms that involve several actors and measurement instruments. The central and most important actor is always a quality control unit (QCU), acting as the hub around which the quality assurance mechanisms are running. It organises the quality measurement, processes the results and reports to

the decision making actors, but also gives direct feedback to the teaching staff where appropriate. At UGent the faculty's quality control unit KCO acts faculty-wide, is accountable and reports to the Council on Educational Affairs, which decides on the general quality assurance policy. The Faculty Council has the final responsibility regarding education policy and quality assurance, but as a rule consults the KCO and the Programme Boards before making any decisions. The KCO is chaired by the director of studies of the faculty and comprises representatives from the university staff as well as the students. At VUB, the quality control unit is the DKA and belongs to the Services of the vice-rector for education. Hence it acts university-wide. The DKA is accountable and reports to the Central Academic Committee for QA, which decides the general quality assurance policy. For the Master of Science in Biomedical Engineering, the Flemish regulations of the partners UGent and VUB are the same and hence the local quality assurance plans are very similar and easy to harmonise. Interfacing the local QA plans is guaranteed via the Programme Board which comprises members of both UGent and VUB. For the International Master of Science in Biomedical Engineering, the same applies but then on an international base covering the QA plans of the participating universities.

Concerning the International Master of Science in Biomedical Engineering, the local Programme Boards and Management Committee are responsible to ensure the adequate implementation of the programme. They also installed an independent committee to supervise the quality of the programme. This IPAC is composed of representatives from the world of Biomedical Engineering with an educational, research, industrial, hospital and health insurance background. The committee judges the quality of the programme, both on the organisational aspects as on the programme content and provides feedback to the Management Committee. The IPAC is installed for a three-year period and members can be re-elected once for a two-year period. It convenes according to need, but meets in principle at least once a year. Results of the meetings of the IPAC are communicated to the Management Committee.

Aspect 5.1 Evaluation of results

The panel assesses the aspect 'evaluation of results' as satisfactory for the 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'.

Assessment panel

At present, there are three important instruments with which the education quality is actively measured: the educational evaluation survey, the study programme evaluation and the study time measurements. Another important feedback loop, the curriculum monitoring, acts on a higher level and takes into account the outcomes of all measurement instruments.

Concerning the educational evaluation survey, the panel appreciates the approach, both at the UGent as at the VUB. At the UGent the Education and Examination Code stipulates that the KCO is responsible for the evaluation. The questionnaire consists of a basic list of questions supplemented with specific questions. Every lecturer must be evaluated at least once every three years. At VUB, all courses are systematically evaluated at the end of each semester. The survey is based on a basic list of questions. In a separate survey, for each course under evaluation, the students are asked to give a general score on different relevant topics. For the International Master of Science in Biomedical Engineering, the evaluation and quality assessment of individual courses is done using the existing mechanisms in the participating institutions. The Technical Secretariat of the coordinating university (University of Groningen) also organises separate informal evaluations of the programme. Concerning the programme evaluations at UGent, the Department of Educational Affairs questions students using a uniform questionnaire on the education. The survey is held every two years to enable the master education to develop a more specific survey using a tailored version of the questionnaire in the next year. Courses and programmes for which student participation is too low are surveyed annually. The questionnaires were composed in agreement with the staff of the quality assurance cells of the faculties. At the VUB, the study year evaluation is included as a sub-survey in the educational evaluation survey, targeting topics like programme consistency, competence acquisition, the offer of optional courses, ratio theory/practice,... Another sub-survey at VUB, 'Education Facilities', focuses on the context of the study programme and on the provision of services by some organizations. This to get a broader and better image of the circumstances in which the study programme is operating.

The permanent curriculum monitoring runs synchronous with the educational and study programme evaluations. Twice per year, the quality control units (KCO at UGent or DKA at VUB) issue recommendations to the Programme Board, based on the outcome of the evaluations. Of course,

also the individual lecturers and the departments can formulate proposals. These inputs sometimes result in small adaptations of the curriculum.

The panel is positive about the instruments that are used in the light of internal quality assurance and that are provided by the central levels of the UGent and the VUB. The panel also values the ad hoc evaluations which are carried out on the initiative of the management of the programmes. Also, the panel appreciates the fact that the evaluations of the lecturers and the courses take an important place in the internal quality assurance and also in the staff policy. In the light of further improvement, a higher degree of formalisation is still possible and is also likely to bring further benefits.

In contrast with this overall positive assessment, the panel regrets the fact that the response of the students is quite low, which undermines the reliability of the results. The panel strongly advises a more close attention to this aspect and sees a need for more stimulation of the students in this context.

Finally, the panel studied the reactions of the management of the programme and learned that a number of measures for improvement are already taken. The panel did not take into account the initiatives which date from after the visit, but it would like to indicate that the many activities that started in the meantime, give a positive impression on the future of the programme.

Aspect 5.2 Improvement measures

The panel assesses the aspect 'improvement measures' as satisfactory for the 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'.

Assessment panel

Both the degree to which past targets were achieved as the degree to which the targets for the future are well founded, satisfy the panel. However, the Master of Science in Biomedical Engineering is still a very young programme, so it is very early to draw anything else than preliminary conclusions about the degree to which the above mentioned targets have been reached. Given the very recent start of the Erasmus Mundus programme, no students have graduated yet and there are no data available as to whether the original targets are effectively realised. Nevertheless, the panel is positive about

the thoughtfulness of the management of the programme towards future improvement. The outcomes of the evaluations clearly form the basis for verifiable measures for improvement that contribute to the achievement of the objectives. The panel also values the fact that there is a positive attitude towards improvement on the informal level, complementary with the formal approach. In conclusion, the panel states that there is a very fast response towards improvement.

Concerning future improvement, the panel suggests to keep aiming at a higher degree of proactivity, both on the level of the programmes as on the level of the individual lecturers.

The panel appreciates the quality of the self-assessment report, although it is of the opinion that it is too extensive in size. The panel was satisfied with the openness during the visit.

Aspect 5.3 Involvement of staff, students, alumni and the labour market

The panel assesses the aspect 'involvement of staff, students, alumni and the labour market' as satisfactory for the 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'.

Assessment panel

At UGent the KCO consists of eight tenured faculty members, including the director of studies of the faculty (who presides the unit), the chair of the CurCom and the two ombudspersons of the faculty. Furthermore, there are one member of the AAP, three students and two members of the ATP. At VUB many committees and councils at various levels (the Programme Board, Departmental Board, Faculty Board, ...) participate in the internal decision chain. These committees and councils have representatives of the ZAP, AAP, BAP, ATP and students on board.

The staff is in an adequate manner involved with the quality of the different programmes. The panel is very satisfied with the vivid dynamics it observed within the staff. At VUB, a similar degree of participation is obtained. The voices of the students of the different programmes are clearly heard by the management. Especially in the light of the interuniversity cooperation, which potentially threatens the presence of a dynamic culture towards quality improvement, this aspect deserves the valuation of the panel.

Concerning the International Master of Science in Biomedical Engineering the situation is evidently more difficult, but the involvement of students is achieved on the local level via participation in evaluation sessions at the institution where they reside. In addition, the coordinating university, takes global student surveys via its Technical Secretariat, to probe for student satisfaction regarding the programme contents and structure, but also regarding matters of a more practical and organisational nature.

The panel sees more opportunities for future increase of the involvement of the alumni and the professional field. An Advisory Board (which includes representatives of the biomedical professional field) has been installed. It meets once per year and directly advises the Programme Board. Also, the VUB periodically organises a retrospective evaluation by alumni in the framework of an audit/accreditation cycle sequence. The panel understands that the current situation of the still developing field complicates these links in a certain way, but makes it even more important. The panel appreciates the presence of the advisory council, but believes that more links with the field could be addressed. The panel also observed that most of the alumni are employed at the faculty in the form of a PhD, and therefore sees an additional limiting factor towards the involvement of the work field. Either way, the panel sees a need for more detailed reflection and closer follow-up in this context. Concerning the International Master of Science in Biomedical Engineering, there are no alumni yet. Involvement of the labour market is achieved via the International Programme Advisory Committee, internships of students, and project work in collaboration with industry.

General conclusion related to theme 5: Internal quality assurance

All aspects of theme 5 are assessed positively by the panel, concerning the 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'; hence, the committee assesses theme 5: internal quality assurance as positive.

THEME 6 RESULTS

Aspect 6.1 Learning outcomes

The panel assesses the aspect 'learning outcomes' as good for the 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and as satisfactory for the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'.

Assessment panel

The achieved learning outcomes of the master programme 'biomedische ingenieurstechnieken' and the master programme 'biomedical engineering' correspond with the aims and objectives regarding level, orientation and discipline-specific requirements. The level of the programmes clearly meets international standards. Hence, the panel is very satisfied about the degree to which objectives are achieved. Also, the students and the graduates seem to be satisfied about the study programme. A large majority of the alumni feel that the objectives of the master programme are well to very well achieved. The overall quality of the programme was generally evaluated as good or very good. A large share considered it as sufficient. Concerning the Erasmus Mundus programme, the programme is clearly appreciated by the students and the alumni and matches the expectations of the students (in line with what is formulated in the goals).

Also, the high level of the master theses can be regarded as a good indication of the level that is reached by the graduates of the English and the Dutch speaking programme. Both the high scores as well as the representativeness of the scores towards the level of the end products, underline the adequate level of the programme. The panel appreciates in this context that some master's theses are accepted for publication as abstracts and proceedings of conferences, or in peer-reviewed publications (in so-called 'A1' journals). Concerning the Erasmus Mundus programme, the panel is hopeful about the level of the future theses. Although there were no second year students in the Erasmus Mundus programme at the time of the visitation, the panel sees no indications that the intended level will not be reached. The adequate preparation, guidance and evaluation, strengthen the panel in the conviction that the academic level is high.

About the same level of satisfaction is found concerning the question whether the objectives, in the context of professional orientation are met. The students are positive about the way and intensity they are prepared

to enter the job market, about their future employment profile and the content and level of their employment. All alumni found a job, most of them within one to three months after graduating. Graduates can be active in hospitals, biomedical and health care related industry, consultancy, electronics, energy sector and academic research. A significant share of the alumni consider their job to be situated in the field of Biomedical Engineering; a not to be underestimated share has a job outside this field, which is an aspect that will need further attention. The panel learned that the employment is currently to a large extent limited to the academic sector. A large amount of the students seems to find a way towards a PhD. The panel understands the fact that this is mainly due to the fact that these young programmes, so far, are not yet very well known by the medical field and the industry. The panel advises to put the necessary effort towards the medical field and the industry, and appreciates the fact that the situation currently seems to be improving gradually, but advises to continue to pay attention towards future employment in the sector.

Concerning all three programmes, the panel sees that the level that is reached, in a certain way depends on the previously acquired competences of the students, especially in terms of the depth and specialisation that is reached. The panel believes that a more close attention towards admission requirements, could imply a great benefit towards the level that is reached at the end. For the Erasmus Mundus programme, again, these notes can, so far, only be regarded as presumptions, given the fact that no students have yet graduated, at the time of the visitation.

Concerning internationalisation, the panel is evidently very satisfied by the very international character of the Erasmus Mundus programme. Concerning the other programmes, the panel applauds the recent start of the English programme, although it is of the opinion that the realisations in terms of internationalisation of the students and staff (participation, ratio of incoming to outgoing students) in international exchange programmes leaves still room for improvement. About 10% of the students entering the programme opt for an Erasmus exchange. The number of incoming students is substantially larger than the number of outgoing students. Hence, the panel advises to put more effort in stimulating students to do an internship abroad. This should not be difficult, given the limited number of students who participate in this elective course.

Aspect 6.2 Study progress

The panel assesses the aspect 'study progress' as satisfactory for the 'Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Biomedische Ingenieurs-technieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'.

Assessment panel

The panel is positive about the success rate of the English and Dutch speaking programmes. All but one of the first generation of students, entering the programme in 2007–2008, finished the programme in two years (some needing two examination periods). The remaining student finished the master thesis in February 2010 and graduated at that moment. Although this success rate was not fully repeated in the following years, the overall success rate is relatively high, and comparable to the other master programmes in the faculties of engineering at UGent and VUB. For the academic years 2007–2008, 2008–2009 and 2009–2010, 95%, 86% and 65% of the respective students taking $0 \leq x \leq 60$ credits obtained all credits. 5%, 5% and 18% obtained between 75 and 99% of the credits for which they were registered. The last 2 years, for which detailed data are available, also contain students who already gained more than 60 credits (i.e., they are in their second master year). Of these, 94% obtained all credits in 2008–2009 and 85% in 2009–2010.

Of the 17 students starting in 2008–2009, 12 graduated in 2009–2010, completing the programme in two years. Of the remaining five students, four were either in a GIT – following only a limited number of courses and spreading their study over more years –, or combining their studies with a job. It can be concluded that students in a standard learning track are able to finish the master programme within two years. This is also reflected by the data provided by DOWA for UGent. Of all students in a standard learning track, 97 % obtained the degree after two years, and 3 % after three years.

The ratio of students who can obtain the diploma and those who effectively do so, is quite high. In 2008–2009, this number was 100%. The panel is also positive about the policy of the study programme with respect to the study progress, the pass rates, the analysis of student advancement and policy with respect to the limited amount of failures and dropouts.

Given the fact that, at the time of the visitation, no students had graduated yet from the Erasmus Mundus programme, so far there is not yet a clear

image of pass rates, student advancement and average study duration and assessment. However, the panel believes that the policy of the study programme with respect to the study progress, should in principle be satisfactory in view of limiting delays in study progress. But again, this can, so far, only be regarded as a presumption. Next to this remark, the panel learned that a specific success rate policy is applied for the students in the Erasmus Mundus programme, in particular after year 1. When a student does not pass the first year (where the student is, of course, allowed to take resits in case of failure during the first examination period), he or she will have to leave the Erasmus Mundus programme. If the student wants to continue the study, he/she will have to continue in the regular master programme in one of the partner institutions. At the time of the visitation, it appeared that there would not be problem cases at any of the five universities taking part in the programme. This is particularly true for the four students studying the first year (2010–2011) at UGent/VUB, who all successfully passed the first examination period (with excellent grades).

General conclusion related to theme 6: Results

Since the aspects 'learning outcomes' and 'study progress' are assessed positively, concerning the 'Master of Science in de Ingenieurwetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken', the 'Master of Science in Biomedical Engineering' and the 'International Master of Science in Biomedical Engineering'; in effect, the panel assesses theme 6: results as positive.

GENERAL ASSESSMENT BY THE PANEL

The panel concludes that the Master of Science in de ingenieurwetenschappen: Biomedische Ingenieurstechnieken shows enough guarantees to fulfil the generic quality requirements since all six themes are assessed positively. The general assessment of the program is therefore positive.

The panel concludes that the Master of Science in Biomedical Engineering shows enough guarantees to fulfil the generic quality requirements since all six themes are assessed positively. The general assessment of the program is therefore positive.

The panel concludes that the International Master of Science in Biomedical Engineering shows enough guarantees to fulfil the generic quality requirements since all six themes are assessed positively. The general assessment of the program is therefore positive.

RECOMMENDATIONS FOR FURTHER IMPROVEMENT, SUMMARY:

Objectives

- Formulate the objectives, in line with the broadness of the programmes.

Programme

- Work towards a more clear policy about the admission requirements and the profiles of incoming students, in the context of the spread of the study load, the alignment of the estimated study time to the actual study time. Pay further attention to the level that is reached by individual students, in the light of previously acquired competences, especially in terms of the depth and focus of specialisation that is reached.
- Follow up the variation in the quality of educational resources, especially concerning the slides and make sure slides are always complemented by syllabi and/or books.

Staff

- Pay more attention to the continuous refinement of didactical competences, together with a more intensive stimulation to use the wide range of available didactic courses.
- Develop a more elaborate policy and a more intense stimulation of the staff, concerning sabbaticals, in cooperation with the central university level.
- Ensure a closer monitoring in relation to the further enhancement of the contact with the industry of the staff.

Facilities and support

- Improve the provision of information before the start and during the study, also in the light of the interuniversity organisation. Make sure the examination schedule is communicated in time, especially towards the VUB students, and work towards a stricter monitoring of the organisation of the evaluation activities, especially for the VUB students.
- Pay more attention to balancing the traveling times, between the different locations.

Internal quality assurance

- Work towards a higher degree of formalisation of the internal quality assurance, with a stronger relation to the policy of promotions and appointments of the staff (in the context of promotions and appointments). Enhance the response of the students to surveys, by means of a more intense stimulation.

- Aim for a higher degree of proactivity, both on the level of the programmes as on the level of the individual lecturers and seize more opportunities for future increase of the involvement of the alumni and the professional field.
- Pay more attention towards future employment in the medical field and the relevant industry

Results

- Stimulate students more to do an internship abroad and achieve better results.

RECOMMENDATIONS FOR FURTHER IMPROVEMENT, SPECIFIC FOR THE MASTER OF SCIENCE IN DE INGENIEURSWETENSCHAPPEN: BIOMEDISCHE INGENIEURSTECHNIEKEN AND THE MASTER OF SCIENCE IN BIOMEDICAL ENGINEERING:

Objectives

- Improve the provision of information and the communication of the goals towards VUB-students and make sure that the objectives are more present and concrete in the minds of the different lecturers.

Programme

- Be vigilant about the broad scope, which threatens the depth; strive towards a more focussed approach by means of adding more specialised courses, limiting the introductory courses in the electives and proposing coherent clusters with sufficient depth. Be more flexible towards the introductory courses and in the light of the diversity of profiles. Insert a greater amount of electives in the first year, work towards a more intense guidance in the set-up of individual programmes. Develop a more individual approach concerning the alignment of the different courses of the first semester to the competences of incoming students,
- Give more attention to aspects concerning academic depth, in a broader range of courses, and make sure they are better visible in the programmes.
- Continue the effort in achieving more reliable data about the study-time.
- Make sure all the study material is translated to the English language, in the context of the English programme.

Facilities and support

- Solve the problems for students registered at VUB, concerning accessibility to Minerva and the internet.
- Pay more attention to highlighting the benefits on the one hand, and on the other hand to take the necessary initiatives to minimise the practical problems as a consequence of the different locations and the inter-university organisation.

RECOMMENDATIONS FOR FURTHER IMPROVEMENT, SPECIFIC FOR THE INTERNATIONAL MASTER OF SCIENCE IN BIOMEDICAL ENGINEERING

Programme

- Take further initiatives to achieve a more optimal alignment of the programme to the diversity in profiles of incoming students, considering the different locations and the risk of loss of coherency in the individual paths of the students.
- Carry out study time measurements and align the demands towards the master's thesis more closely to the number of attributed credits.
- Make sure all the study material is translated to the English language.

UNIVERSITEIT GENT

In collaboration with Lund University
and The University of Edinburgh
International Master of Science in Fire Safety
Engineering (Erasmus Mundus)

FOREWORD

This report assesses the 'International Master of Science in Fire Safety Engineering (Erasmus Mundus)'. The assessment panel visited the programmes at the 3th and the 4th of May, 2012. Since most of the courses are taught in English, it was decided to write this assessment report in English as well.

In accordance with its mission, the assessment panel presents in this report its evaluation of the six themes from the frame of reference for accreditation as well as a global assessment, which will form the basis for the NVAO's accreditation.

In accordance with the VLIR/VLHORA-guidelines, six themes have been assessed, on the basis of the aspects defined in the VLIR/VLHORA evaluation framework and the associated assessment criteria defined in the NVAO accreditation framework. The panel has formed its assessment on the basis of the information contained in the self-evaluation report. During the visit to the programme this information has been completed with conversations with the faculty management, course coordinators, lecturers, supporting academic, administrative and technical staff and students. In addition, it is based on the consultation of the master's theses, study materials and examination examples and numerous other documents of the faculty and the programme, and visits to facilities such as classrooms, computer room and library.

Per aspect, the panel grants the score unsatisfactory, satisfactory, good or excellent. The score 'unsatisfactory' indicates that the aspect does not fulfil the basic quality demands and that policy makers should pay attention to the aspect. The score 'satisfactory' implies that the basic quality demands for this aspect of the programme are met. The score 'good' indicates that the quality stands out above the basic quality and the score 'excellent' implies that, on the assessed aspect, the quality of the programme can serve both nationally and internationally as a best practice. It has been made clear in the report how the panel came to its score per aspect, taking into account the associated assessment criteria, to make clear on which elements the score has been based. It has been tried to motivate the judgements as much as possible with facts and analyses. The assessments are also based on a comparison with internationally used standards in the domain. On the basis of the aspect scores, the panel then gives a summarising evaluation on the theme level. A positive (+) theme evaluation implies that the basic quality demands are met. A negative (-) theme evaluation implies that the basic quality demands are not met. Lastly, the panel gives an overall judgement about the basic quality of the complete programme at the end of the report. The findings of the panel count for all the tracks in the program, unless mentioned otherwise. The panel has formulated some recommendations for further improvement, at the end of this report, as well as in each corresponding aspect.

PREFACE

The IMFSE is an international programme offered by a consortium of three universities in the context of the Erasmus Mundus programme of the European Union: Ghent University (Belgium), Lund University (Sweden) and The University of Edinburgh (Scotland, UK). It leads to a joint degree, called "International Master of Science in Fire Safety Engineering". The main objective of the IMFSE is to provide a top-notch education that enables those participants to emerge as leading experts in the field of Fire Safety Engineering. The strong on-going trend in the fire safety design procedures and codes from a prescriptive towards a performance-based approach, causes an equally drastic increase in the number of needed professionals in Fire Safety Engineering. A model curriculum has been developed in the mid-nineties by the International Association for Fire Safety Science (IAFSS). Yet, worldwide there are only few educational programmes. This motivated the three partner universities of the IMFSE consortium to submit the IMFSE proposal to

The Education, Audio-visual and Culture Executive Agency [EACEA] for funding in the Erasmus Mundus framework. The three partners can indeed build upon their excellence in research and upon experience with existing educational programmes in FSE. Each partner also has its own expertise. Ghent specializes in fire and smoke dynamics, explosions and 'general FSE'. Lund is a recognized leader in human behaviour in fires, fire modelling and risk analysis. Edinburgh is the developer of the first curriculum in structural fire safety engineering, with focus on constructions. Upon completion of the IMFSE programme, the students receive a joint degree, as mentioned. This uniting of expertise and joining of forces led to approval of the IMFSE proposal by EACEA in the prestigious Erasmus Mundus framework.

THEME 1 OBJECTIVES

Description of the objectives

The main objective of IMFSE is to provide a top-notch education that enables those participating to emerge as leading experts in the field of Fire Safety Engineering [FSE]. On successful completion of IMFSE, students are able to

- Demonstrate knowledge and understanding in FSE, including both broad knowledge in the field and substantially deeper knowledge of certain parts of the field, together with deeper insight into current research and development work.
- Demonstrate deeper methodological knowledge in FSE.
- Critically and systematically integrate knowledge and analyse, assess and deal with complex phenomena, issues and situations, even when limited information is available.
- Critically, independently and creatively identify and formulate issues and plan and, using appropriate methods, carry out advanced tasks within specified time limits, so as to contribute to the development of knowledge and to evaluate this work.
- Clearly present and discuss conclusions and the knowledge and arguments behind them, in dialogue
- with different groups, orally and in writing, in national and international contexts.
- Demonstrate the skill required to participate in research and development work or to work independently in other advanced contexts.
- Demonstrate an ability to make assessments in the context of FSE, taking into account relevant scientific, social and ethical aspects,

and demonstrate an awareness of ethical aspects of research and development work.

- Demonstrate insight into the potential and limitations of science, its role in society and people's responsibility for how it is used.
- Demonstrate an ability to identify need of further knowledge and to take responsibility for developing knowledge.

The IMFSE competences (maGEN = general competences for an academic master of engineering; maFIRE: specific competences for IMFSE):

Competence domain 1: Knowledge-oriented competence

- **maGEN 1.1** Master and apply advanced knowledge in the own field of engineering in case of complex problems.
- **maGEN 1.2** Apply Computer Aided Engineering [CAE] tools and sophisticated calculation- and communication-instruments in a creative and target-oriented way.
- **maFIRE 1.1** Master and apply knowledge of physics, chemistry, thermodynamics, heat and mass transfer to critically analyse and evaluate the development of fires in enclosures.
- **maFIRE 1.2** Master and apply knowledge of element methods and dynamics of structures to critically analyse and evaluate the behaviour of simple structures in case of fire.
- **maFIRE 1.3** Master and apply knowledge of explosions to critically analyse and evaluate the associated risk.
- **maFIRE 1.4** Master and apply the advanced knowledge of fire dynamics, risk assessment, human behaviour and integrate this to develop a performance based fire safety design.

Competence domain 2: Scientific competence

- **maGEN 2.1** Analyse complex problems and convert them into scientific questions.
- **maGEN 2.2** Perform research by means of scientific literature.
- **maGEN 2.3** Select and apply the proper models, methods and techniques.
- **maGEN 2.4** Develop and validate mathematical models and methods.
- **maGEN 2.5** Analyse own results and results of others in an objective manner.
- **maFIRE 2.1** Elaborate in a critical, autonomous and flexible manner problems of fire risk assessment with a limited amount of data.

Competence domain 3: Intellectual competence

- **maGEN 3.1** Take up independent positions about complex situations

and be able to defend the point of view.

- **maGEN 3.2** Use own knowledge in a creative, target-oriented and innovative way when it comes to research, conceptual design and production.
- **maGEN 3.3** Reflect on own way of thinking and acting and be aware of the own expertise.
- **maGEN 3.4** Be aware of ongoing evolutions in the field of interest, improve competence to expert level.
- **maGEN 3.5** Flexibility to adapt to changing professional circumstances.
- **maFIRE 3.1** Develop scientifically sound arguments to optimize passive and active fire protection measures.

Competence domain 4: Competence in cooperation and communication

- **maGEN 4.1** Ability to talk about field of specialisation also in English.
- **maGEN 4.2** Project planning: ability to formulate objectives, report efficiently, keep track of end-goals and progress of the project.
- **maGEN 4.3** Ability to work in a team in a multi-disciplinary working-environment and start to take the lead.
- **maGEN 4.4** Report on technical or scientific subjects orally, in writing and in graphics.
- **maFIRE 4.1** Function in an international environment (students, PhD students, scientific co-workers, scholars).

Competence domain 5: Societal competence

- **maGEN 5.1** Act in an ethical, professional and social way.
- **maGEN 5.2** Be aware of the most important corporate and legal aspects of own field of engineering.
- **maGEN 5.3** Interpret the historical evolution of the own field of engineering and its social relevance.
- **maFIRE 5.1** Master and apply critical insight in existing fire safety legislation and regulations in the development of a fire safety design.
- **maFIRE 5.2** Act in an ethical, professional and social way when developing and presenting a performance based fire safety design.

Competence domain 6: Engineering competence (profession-specific competence)

- **maGEN 6.1** Master the complexity of technical systems by the use of system- and process models.
- **maGEN 6.2** Reconcile conflicting specifications and boundary conditions and transform them into high-quality, innovative concepts or processes.
- **maGEN 6.3** Transform incomplete, contradictory or redundant data into useful information.

- **maGEN 6.4** Dispose of enough knowledge and comprehension to control the results of complex calculations or make approximate estimates.
- **maGEN 6.5** Pay attention to entire life-cycles of systems, machines and processes.
- **maGEN 6.6** Pay attention to energy-efficiency, environmental pressure, use of raw materials and labour costs.
- **maGEN 6.7** Pay attention to all aspects of reliability, safety and ergonomics.
- **maGEN 6.8** Insight in and awareness of the importance of entrepreneurship in society.
- **maGEN 6.9** Show perseverance, drive for innovation and a sense for the creation of added value.

Aspect 1.1 Level and orientation

The panel assesses the aspect ‘level and orientation’ as satisfactory.

Assessment panel

The general objectives are translated in competences categorised in six competence domains with a balance between knowledge, scientific and intellectual competences, transferable skills and engineering skills. These competences were defined in the context of the Flemish Higher Education Act (2003), the Dublin-indicators, the European Qualification Framework for Lifelong Learning [EQF] and the ‘Vlaamse Kwalificatiestructuur’ [VKS]. They were defined by the Programme Steering Committee of IMFSE at Ghent University, in agreement with the Partner Universities, and approved by the Management Board of IMFSE.

The panel is satisfied about the level and orientation of the objectives. The two-year master’s programme aims at giving a fundamental scientific background in Fire Safety Engineering. The panel is positive about the way the aims and objectives of the programme focus on professional and academic competences. The panel learns from the goals that a high level master programme with a focussed orientation is aimed at and it is positive about the way this is formulated in a clear and transparent manner. The programme aims at an advanced insight into the domain and in recent developments in the discipline. Overall the panel is positive about the alignment of the objectives with the master’s competences in the Flemish Higher Education Act (2003).

Aspect 1.2 Domain-specific requirements

The panel assesses the aspect 'domain-specific requirements' as good.

Assessment panel

The self-evaluation report and the meetings during the visit make clear that the global and discipline-specific objectives of IMFSE are the result of a long maturing process, starting from the objectives of the running FSE master programmes at Lund University and The University of Edinburgh. Also, the prominent association, IAFSS, offers a worldwide platform for developments in research and education in FSE. A 'model curriculum' on the website of the Education Subcommittee for education in FSE, served as a basis for the formulation of the goals. The generic goals are in this way, according to the panel, adequately translated to the domain of Fire Safety Engineering. They meet the requirements of the (international) specifications in the field, as well as the needs of the professional field. There is also an agreement with the reference frame of the panel, except for the formulated ambition, in the context of strategic policy, to train students to become leading experts in the field of FSE. The panel finds this a quite ambitious and premature goal for a 2-year programme, and is of the opinion that aiming at the training of 'recognized experts' is more realistic. The management of the programme agreed with this statement and was willing to adapt the formulation in this way.

By means of the use of the model curriculum of the IAFSS, there is also a sufficient accordance with what is internationally expected from a programme in fire safety engineering. The aims and objectives of the programme correspond with the requirements set by professional colleagues, both nationally and internationally, and the relevant professional field for a programme in the domain concerned. At Ghent University the focus is on general FSE, at Lund University on risk management and human behaviour, and at the University of Edinburgh on structural engineering. In summary, the panel observed an interesting and specific profile with a focus on the different topic of fire protection.

In the light of future improvement, the panel suggests a more specific formulation. The panel learned during the visit that the lecturers and the management of the staff have a clear image about the ambitions of the programme, but in some cases missed a clear and transparent formulation of the objectives.

General conclusion related to theme 1: Objectives

All aspects of theme 1 are assessed positively by the panel; hence the theme objectives is assessed positively.

THEME 2 PROGRAMME

Description of the programme

The programme consists of a balance between

- basic FSE courses (24 ECTS units): courses covering basic knowledge on thermodynamics, heat transfer, structural engineering, fire dynamics and fire science in general (at master's level);
 - advanced FSE courses (60 ECTS units): courses covering in-depth specialised subjects in the field of FSE;
 - broadening courses (6 ECTS units): courses that are not specific for FSE (e.g. project management, language and culture), but are an enrichment for the students;
 - Master's Thesis (30 ECTS units).
- The students spend semester one and three in either Ghent or Edinburgh. All students spend semester two in Lund. The fourth term covers the master's thesis, for which one of the three partners is responsible. The choice between Ghent and Edinburgh is in principle left open in semester one, in order to allow students to visit all three partners during their study programme. In semester one, the 'same' basic FSE topics are taught both in Ghent and in Edinburgh. The fact that different topics are taught in semester three allows the students to determine their focus in the broad FSE domain to a certain extent. The emphasis in Edinburgh is on structural fire engineering, whereas an emphasis on general FSE is pursued in Ghent.

Aspect 2.1 Correspondence between the objectives and the contents of the programme

The panel assesses the aspect 'correspondence between the objectives and the contents of the programme' as satisfactory.

Assessment panel

In the self-evaluation report it is described that the objectives call for a programme with a balance between basic FSE courses (24 ECTS units); advanced FSE courses (60 ECTS units); broadening courses (6 ECTS units); and the master's these (30 ECTS units). Each of the four semesters consists of 30 ECTS units. The structure is such that the students benefit from the

expertise of each of the partners. In semester one, the ‘same’ basic FSE topics are taught both in Ghent and in Edinburgh. The mobility is arranged in such a manner that networking among the students is stimulated, as all students spend the second semester together at Lund University. By means of the organisation in the form of an Erasmus Mundus programme, the panel sees that the programme is inherently international in nature.

The panel considers the curriculum as an adequate realisation of the intended learning outcomes of the programme. The programme is based upon the IAFSS model curriculum and links three world-class groups from different international universities. The panel sees that in this way, everything that is expected from a programme in fire safety engineering, is represented. The students also appreciate the contents of the curriculum in the light of enabling them to achieve the intended learning outcomes. In the context of future improvement, a slightly greater amount of attention can be given to the topic of extinguishment.

In order to guarantee the link between the objectives and the contents of the programme, a competence matrix is set up. This competence matrix is used as an aid to verify whether the different goals are covered in the programme.

Aspect 2.2 Requirements for professional and academic orientation

The panel assesses the aspect ‘requirements for professional and academic orientation’ as good.

Assessment panel

The panel is satisfied about the professional and academic orientation, within the scope of the programme. The panel appreciates the way the students develop their knowledge through the interaction between education and research and in a close contact with high-level researchers at the different faculties involved. The curriculum also corresponds with current developments. FSE is a developing field and therefore the lecturers, internationally active in the domain of FSE, are requested annually to update their course content.

The panel appreciates the fact that this programme is organised by European institutions, with high level academic expertise in the relevant domains. From the competence matrix, the presence of research skills and attitudes (in particular in project work), becomes clear, however, the

current programme is more directly focussed on developing research competences in function of the application towards practical problems. In contrast with the close contact with the researchers, the panel sees a need to aim at a more intense involvement in the on-going research, especially in the context of the thesis. Most students do their thesis in cooperation with a relevant company. The panel appreciates this, but on the other hand, it sees a need for attention to a more concrete involvement with on-going research projects.

The panel appreciates the way the approach ensures the required links with the current relevant professional practice. The management of the programme wants to offer a training to do a relevant job in the field and an education to become practitioners. Concerning the professional side, the panel values the fact that the high-level researchers do not live in an ivory tower towards the professional aspect, however a higher degree of input from the field and the industry (such as for example the fire brigade sector) is still possible. The panel also regrets the fact that only a limited number of students follow an (optional) internship (during the summer break in between semesters two and three). The students indicate that they are not intensely stimulated to do an internship. Although the panel does not advocate a compulsory internship, she recommends to work towards a clear policy concerning internships and to explore the possibilities of a more structural embedding of the internship in the programme. Also, students must be able to acquire a credit for an internship in a simple way.

Aspect 2.3 Consistency of the programme

The panel assesses the aspect 'consistency of the programme' as satisfactory.

Assessment panel

In the self-evaluation report it is made clear that the programme is coherent in the following ways: 'vertical' coherence (the initial emphasis lies on basic FSE courses, followed by advanced FSE courses); and 'horizontal' coherence (the students have the freedom to choose Ghent University or The University of Edinburgh in semester one; in semester three they can choose between 'general FSE' at Ghent University or specialised structural engineering in relation to FSE at The University of Edinburgh). The panel understands the difficulties that can arise as a result of the cooperation between the different institutes (students follow parts of the programme in at least two different institutes). Nevertheless, the consisting groups have succeeded to compose a coherent programme. The panel also heard

from the students, that they are satisfied about the curriculum and its coherence in terms of content. All three partner universities already had a running educational programme at the onset of the IMFSE programme. Existing courses have been used as starting point for the IMFSE curriculum, and the necessary adaptations were made. The students also appreciate the fact that there is an adequate alignment between the courses and the practical work, and the fact that there are effective efforts to avoid overlap in the programme.

On the other hand, concerning elective courses the panel notes that there is room for further improvement. The panel regrets to have missed the presence of electives courses in the programme. At Ghent University and Lund University, all IMFSE courses are compulsory. At The University of Edinburgh, all IMFSE courses in semester one are compulsory. In semester three, 'Real Structural Behaviour' and 'Structural Dynamics and Earthquake Engineering' are taught in alternate years. This does not allow much flexibility in the contents of the programme by elective courses. However, the students can make the motivated choice between focusing on construction engineering related FSE (third semester at The University of Edinburgh) or more general FSE (third semester at Ghent University). The panel understands that in this manner, the curriculum is inherently selective by nature, because students can select between the different universities with the different specialisations. The panel values the way this approach fills the gap of the absence of elective courses, but still, complementary to this approach the panel finds it necessary to implement more elective courses.

Aspect 2.4 Size of the programme

The two-year master programme amounts to 60 ECTS-credits per year. In effect, the programme complies with the formal requirements regarding the 'size of the program' as described in the Flemish Higher Education Act.

Aspect 2.5 Work load

The panel assesses the aspect 'work load' as satisfactory.

Assessment panel

Study time measurements are organised by DOWA. There are also regular student enquiries, organised by EQCU of the Faculty of Engineering and Architecture at Ghent University. It appears to be difficult to obtain a high participation ratio with the study time measurements organised by DOWA.

The management of the programme also states that those measurements are very labour intensive and therefore not done on a yearly basis. Since there were only ten students in the first semester in Ghent, the measurements of DOWA and EQCU were not organised for IMFSE because of the insufficient statistical weight the results would have. A retrospective study time enquiry in cooperation with the student representatives was organised instead. The panel appreciates the fact that there is attention to study time measurements, but more care should be taken regarding the accuracy and reliability of the study time measurements. In this context, more detailed measurement of the actual study time in relation to the estimated study time should be made. The panel appreciates the fact that in this context plans are made towards a more reliable measurement of the study time.

The actual duration of the programme corresponds globally with the statutory standards, but a certain care will have to be taken towards the work load in relation to the heterogeneity of the population of incoming students. The study-load will depend in a certain amount on the qualifications obtained by the students prior to entering the programme. The panel heard from the students that some of them have to work hard to catch up, however it is of the opinion that the programme is never overburdening.

The panel sees an overall agreement between estimated and actual study time and an adequate spread of the study load. The study time in IMFSE is equally divided over the four semesters of the standard curriculum, with 30 ECTS credits per semester. Also in this context, however, the panel learned that the agreement between the real study-time and the attributed credits varies in function of the backgrounds of the students. In addition, there appears to be a variation of the weight of the different semesters in relation to the qualifications of incoming students. But the fact that the students are very motivated, seems to counterbalance these aspects in most cases. The panel also appreciates the fact that the selection procedure for incoming students has already been refined. The panel recommends the management of the programme to continue to follow up this aspect closely.

Aspect 2.6 Coherence of structure and contents

The panel assesses the aspect 'coherence of structure and contents' as satisfactory.

Assessment panel

The educational concept is in line with the formulated objectives, and also correspond with the study methods. In addition to the classical ex-cathedra lessons, the following formats are used: lab exercises, computer exercises, group work, projects and company visits. The ex cathedra classes can include one or more guest lectures, typically experts from industry. Within all teaching methods the aim is to stimulate and develop the self-studying attitudes of the students. The teaching staff appears to consider the active involvement of the students of high importance. Concerning the variation of work and educational forms, the panel learns from the self-evaluation report and the interview with the management of the programme that during the first semester, courses are mainly taught with ex cathedra and exercise classes. From the second semester onwards, there is the shift towards more project-based, skill-oriented and competence-based learning. The panel notes that the approach in Edinburgh is rather classical and standard. The approach proves to be appropriate in Lund and in Ghent. In the light of future improvement of the approach in Ghent, the panel notes that the variation of work forms can be optimised. Besides the way ex cathedra lessons and exercises seem to adequately complement each other, the panel suggests to aim for a higher degree of variation. Nevertheless, the panel is positive about the way the different approaches complement each other in function of the location.

Concerning the study material, the panel is satisfied. In most cases slides are used as educational resources, complemented with references, syllabi and/or handbooks. Also, extensive use is made of the electronic learning environment Minerva. The teaching and learning material used in individual courses are progressively diversified and adapted to the didactic concept, the objectives and the characteristics of the incoming students.

The panel also values the positive attitude with respect to the internship. On the other hand, given the fact that this internship is organised as an elective course (which also deserves the appreciation of the panel) it is recommended to strive for an increased participation by the students. The students are satisfied with the way this internship is encouraged, but in the light of the low participation rate, more effort is needed, to overcome possible obstacles. The panel understands that the different locations of the programme complicate the issue of finding a good environment, but is still convinced that these obstacles can be overcome by an increased effort.

Aspect 2.7 Assessment and examination

The panel assesses the aspect 'assessment and examination' as satisfactory.

Assessment panel

By means of evaluations, tests and examinations, the students are assessed in an adequate manner which is insightful to them to determine whether they have achieved the intended learning outcomes. The periodic evaluation can take the following forms: written, oral, a combination of both, 'open' or 'closed' book. Some lecturers require from the students to make a project about which they are questioned to test the student's deeper knowledge about the project's subject. In order to evaluate both knowledge and skills, examinations in Ghent are often oral, with a written preparation of the answer. The majority of exams are 'open book' exams, consisting of a theoretical and an exercise part. The panel understands that via the combined institutes and accompanying traditions, an adequate complementarity is reached and a sufficient variation is present in the evaluation methods of the global programme. However, the panel believes that a further increase of this variation could prove further benefits.

The evaluation methods are transparent: the students clearly seem to be aware of what is expected and they can always ask for feedback on their results. The course module descriptions in the course catalogue contain detailed information about the evaluation and examination formats. More details about the examination and example questions are typically provided during the lectures. The organisation of the exams is communicated well in advance by e-mail. The students are also aware of the fact that there is an ombudsperson. Concerning the organisation of the evaluation, the panel is positive, despite the extra difficulty that goes with the interuniversity organisation.

However, the panel wishes to draw attention to the approach concerning the evaluation criteria. The panel understands that there are different evaluation rules at the different locations. Although this does not seem to cause problems, care should be taken to avoid future complications. At all partner universities, the lecturers have a very large autonomy in composing and grading the exams and other evaluations. No previous approval of the evaluation by an independent commission is required. In this context, the presence of an external examiner is a unique and positive feature. All exams are checked in advance on their fairness and level of difficulty, by the Examiner of the IMFSE programme. The panel

values this approach, but finds it also necessary to aim at a higher degree of standardisation of the evaluation in the different institutes. The panel suggests to combine the current approach with an increased attention towards alignment of the evaluation criteria.

Aspect 2.8 Master's thesis

The panel assesses the aspect 'master's thesis' as satisfactory.

Assessment panel

The programme is concluded with the master's thesis whereby the students are asked to demonstrate the ability for analytic and synthetic reasoning and independent problem solving at an academic level. At the time of visit, no master's thesis had been finished and evaluated yet, but the panel does not see indications that any serious problems will arise. The master's thesis is scheduled in the fourth semester. However, it is expected that students engage in preparatory activities before the start of the fourth semester. Typical preparatory work is a literature study. The panel is satisfied about the requirements towards the students, concerning the content and the level of the master's thesis. It is also in the intention of the management of the programme to require an intense work of the students, that reflects a general critical-reflective and/or research attitude. On the basis of the supplied information, the panel still wishes to formulate some suggestions.

Concerning the preparation and the guidance of the thesis, the panel is confident about the procedures. The preparation of the master's thesis is taken very seriously, by means of a detailed procedure. The subject of the master's thesis is chosen by the students from a list of topics, offered by the thesis supervisors (who have the overall responsibility for the thesis). The students also have the option to formulate a topic themselves, though, preferably in agreement with the corresponding supervisor. Particularly at Lund University, this is a common practice. Overall, the panel is satisfied about the preparation of the thesis, however a more balanced spread of the preparation and guidance, could prove to have some benefits. Currently the greatest share of the work is concentrated in the last 6 months. In the light of the 30 credits that are attributed to this course, the panel sees a need for starting already in the second study phase. Some students seem to take the initiative in this direction. The panel appreciates the fact that this is an option, but suggests to replace this voluntary approach with a higher degree of obligation. The panel understands the fact that the different locations

complicate this matter, but believes that an earlier start (in the previous semester) should be possible, in the form of introductory activities.

The students are also satisfied about the guidance by the AAP- and ZAP members. Daily supervision and coaching of the master's thesis is typically done by PhD students and post-docs in a research group. The overall supervision and responsibility are with the thesis supervisors. The progress of the master's thesis is discussed on a regular basis with the student, the master's thesis guidance committee members and the supervisor. However, the panel missed a certain degree of formalisation in the guidance. Especially in the light of the cooperation between the different universities, the panel advises to aim at a higher degree of standardisation.

At Ghent University, each master's thesis is evaluated by a Board of Examiners, taking into account the advice of the guidance committee. The Board of Examiners is composed of the thesis supervisor(s) and two commissioners. One of the commissioners cannot belong to the same group as the supervisor. The scores, given autonomously by the relevant university, are provisional and subject to adjustments by the IMFSE Management Board. The IMFSE Management Board ensures that the scores, given at each partner university, are comparable for a similar level of master's thesis quality. Any changes made to the provisional scores from the partner universities must be motivated. Concerning the evaluation of the master's thesis, it is recommended to distinguish more clearly between 30-credits theses and 15- or 24-credits theses (as it is sometimes the case in other programmes at the faculty) by means of transparent criteria. The panel suggests to review the already established faculty objectives concerning the master's thesis, so that the different weights of different master's theses (15 or 24 stp) are linked to the objectives. Also, a more clear formulation of evaluation criteria and more attention to the legal aspect of the different rules of the involved universities will be necessary.

Aspect 2.9 Admission Requirements

The panel assesses the aspect 'admission requirements' as satisfactory.

Assessment panel

There is a large variety in entrance qualifications. Still, in the course of the programme, students appear to arrive at comparable levels of qualifications. The first semester of the IMFSE programme mainly consists

of basic knowledge in Fire Safety Engineering. Lecturers in the first semester take the differences in student background into consideration while teaching these basic topics. From the second semester onwards, the background difference between the students becomes less important. A relatively common level of knowledge and understanding is reached by the onset of the master's thesis in the fourth semester.

This approach is complemented with a detailed procedure concerning admission to the programme.

For the IMFSE programme, the minimum admission requirements are:

- a Bachelor's degree of Science in Engineering or recognised equivalent from an accredited university
- sufficient English language ability. Candidates from countries where English is not the official language, must prove their knowledge of English, with a certificate or by proving that they have received sufficient training in English. A minimum Test of English as a Foreign Language (TOEFL) score of 570 (paper based) or 87 (internet based) and a score of 6.5 of the International English Language Testing System (IELTS), are required. Students with Dutch or English as mother tongue are not required to submit English language test results per Ghent University guidelines.

In addition, there is a ranking of the candidates, based on quality: only applicants of whom the management of the programme judges they can successfully participate in the IMFSE programme, are admitted. The most important criteria are the obtained degrees, a transcript of records, a certificate of English language ability (at most two years old), a motivation statement, and any relevant publications and letter(s) of reference. Candidates who score well on the above items, are briefly interviewed by telephone. They are asked questions mainly about their motivation and about their previous experience.

The panel values this detailed procedure and states that in the light of the results it is also effective. However, it wants to address an issue concerning the language-requirements. Only students who do not speak English, are required to do an English test and hence must prove their knowledge of English. The panel appreciates the strict requirements in this context, but flexibility is recommended for Dutch speaking students concerning the attendance of the Dutch language course (for example if they want to stay in Ghent during the first semester). Currently, a native Dutch speaking student must attend the first semester at The University of Edinburgh, in order not to have the 'Language and culture' course at Ghent University, where beginner's Dutch is taught.

Also, apart from the language issue, a stronger and more transparent policy towards previously acquired competences is designated. In combination with a higher degree of flexibility of the individual guidance, this could prove more benefits towards the uniformization of students with different backgrounds. On the other hand, the students seem to be satisfied. The panel learned that they experience certain difficulties in relation to the previously acquired competences, but that they can always help each other. Nevertheless, the panel wants to draw attention to the fact, that the monitoring of this process is also the responsibility of the management of the programme and wants to urge them to take the necessary measures in this context.

General conclusion related to theme 2: Programme

All aspects of theme 2 are assessed positively by the panel; hence the panel assesses the theme programme as positive.

THEME 3 STAFF

Aspect 3.1 Quality of the staff

The panel assesses the aspect 'the quality of the staff' as satisfactory.

Assessment panel

The panel assesses the staff as qualified to ensure that the aims and objectives of the programme, in terms of content, didactics and organisation, are achieved. Also, concerning the human resources policy (including recruitment, determining of tasks, appointments and promotions) the panel is satisfied.

At Ghent University, a single committee for AP policy organises the human resources management of the Faculty of Engineering and Architecture. This committee takes into account the educational load and the research output of the different departments, the motivated (five-year) human resources policy plans of the departments and services and the strategic human resources policy plans. The panel also appreciates the fact that participation in educational professionalization courses is included in the policy towards appointments and promotions. The panel values the broad range of courses that is provided by the central instances of Ghent University. All lecturers in Ghent have the opportunity to take dedicated lecturer training sessions. The basic training consists of three days and includes a theoretical part and

a practical part. These training sessions are mainly attended by recently appointed ZAP members. For the AAP members, assistant training sessions are organised by Ghent University. All new teachers are tested by giving a test lecture at the time of their appointment. Twice a year, the Education Quality Control Unit at Ghent University organises evaluations in which the students evaluate the courses given by the ZAP/GP members.

The panel understands that the interuniversity cooperation potentially generates some difficulties, obstructing the pursuit of a good human resources policy, but it is confident that the consequences of these difficulties are limited. Still, a high degree of vigilance will remain necessary. In conclusion, the panel assesses the staff as qualified for the substantive, educational and organisational realisation of the curriculum.

Aspect 3.2 Requirements of academic and professional orientation

The panel assesses the aspect 'requirements of academic and professional orientation' as good.

Assessment panel

The academic and professional quality of the staff is clearly adequate. The academic orientation is top-level on an international scale. The following research groups are involved in the compulsory courses:

- 'Combustion, Fire and Fire Safety' at Ghent University;
- 'Structural Engineering' at Ghent University;
- Fire and Risk management groups at Lund University;
- Fire Safety Engineering at University of Edinburgh
- Structural Engineering at University of Edinburgh
- Environmental Engineering at University of Edinburgh

Some of the lecturers in IMFSE have been involved in large national and international research programmes or have even been coordinating large research consortia. The panel studied the list of publications of the staff, and learned that the teaching is principally provided by top-researchers who clearly contribute on a high level to the development of the discipline. Also, a large amount of international contacts exist with the other leading groups. The cooperation between the different involved universities, results in a broad range of specialisations among the staff with research, educational or education-supporting tasks, covering the whole domain.

Many members of the teaching staff are conducting research in collaboration with the industry. This has generated a link between the programme and the professional field. Hence, next to the academic aspect, also the professional character of the programme implies the satisfaction of the panel. There is sufficient staff with knowledge of and insight in the professional field. However, the panel noted a certain variation amongst the different institutes. The involvement of professionals in the programme seems to be best realised in Ghent. The most direct contribution from the professional field is through the guest professors in semester three at Ghent University. They have specifically been appointed for their relevant knowledge and professional expertise. The guest lecturers are in most cases top-level. Although they are not always fire engineers, they are highly qualified for the topic(s) they teach. At Lund University and The University of Edinburgh, there are several courses that include one or more lectures by people from the industry, but this involvement is more limited. Anyway, the panel states that the use of guest lecturers provides an interesting supplement to the expertise in the present staff.

In the light of future improvement, a more elaborate policy concerning sabbaticals, could imply further benefits. The panel believes that the central university level plays a crucial role in this context, by means of a more intense stimulation of the staff.

Aspect 3.3 Quantity of the staff

The panel assesses the aspect 'quantity of staff' as satisfactory.

Assessment panel

The programme is taught by 17 lecturers (nine from Ghent, six from Edinburgh and three from Lund). One of the lecturers teaches both in Lund and in Ghent. In the academic year 2010–2011, the total number of students at Ghent University (in the first semester) was 10. The number of about 10 students can be compared with the number of academic staff (7, including AAP and OAP) that are involved in the general compulsory courses of IMFSE.

The panel is of the opinion that sufficient staff is deployed to realise the intended quality of the programme, but wants to address the fact that the programme depends to a large extent on one person, which generates a not to be underestimated vulnerability. Due to the involvement of staff from external funding, the situation seems to be in control, but this also generates a certain vulnerability.

Nevertheless, in proportion to the number of students, the quantity of the staff is adequate. It may even seem that the size of the workforce is relatively high compared to the number of students, but the courses are also attended by students of the postgraduate studies in Fire Safety Engineering. From the second edition onwards, with a doubled number of accepted students, this ratio will change. According to the panel, this will also generate a high degree of vigilance in the future. Next to this, the fact that it is difficult to find the right expertise in the scope of the small field, needs to be taken in account.

General conclusion related to theme 3: Staff

All aspects of theme 3 are assessed positively by the panel; hence the panel assesses the theme staff as positive.

THEME 4 FACILITIES AND SUPPORT

Aspect 4.1 Facilities

The panel assesses the aspect 'facilities' as satisfactory.

Assessment panel

The panel is positive about the facilities. The combined availability at the different universities is aligned to the realisation of the curriculum. The lecture halls, the practical rooms and the laboratories, at Ghent University, are up to date and also result in the satisfaction of the students. At Ghent University, lectures and exercises are organised in the lecture halls of the Jozef Plateaustraat, the Sint-Pietersnieuwstraat (Technicum) and Campus Ardoyen (Zwijnaarde). All lecture halls are fully equipped (pc, fixed projector, screen, blackboard, wireless internet). The students get acquainted with the laboratory facilities of WarringtonFireGent, a spin-off company of Ghent University. The Magnel Laboratory (Faculty of Engineering and Architecture) is equipped for reduced-scale, medium-scale and large-scale tests on concrete (cubes, slabs, columns, ...). The students of the IMFSE study programme get into contact with these facilities as well.

Other student and teaching facilities, like the library, the self-study centres and the computer facilities, are also adequate, both in terms of size and quality. Computational lab work is done on student's personal computers or on the computer infrastructures of the departments at the Faculty of Engineering and Architecture. The faculty owns six pc classes with data

projectors, ventilation, adjustable light levels and a total of 175 pc's. The library of the Faculty of Engineering and Architecture at Ghent University is located in the Plateau building where students can consult the course notes and many reference books, mentioned in the course catalogue. Students and staff have access to recent issues of a number of journals. Since several years the libraries have become largely electronic at Ghent University. Students and staff have direct electronic access to journals and full-text electronic books in the field of engineering sciences. Finally, at Ghent University, the large reading room of the central library is a popular place for self-tuition. In addition, there are the reading and study room of the faculty library and the libraries of the different departments.

However, concerning certain aspects the panel noticed that there is a certain variation across the involved universities. In the first place, there seems to be a problem concerning the accessibility of the facilities in Ghent. The panel is concerned that the infrastructure is closed on evenings and weekends (the computer, library and self-study facilities). This aspect deserves serious attention in the context of the very international character of the programme and student population. Next to the accessibility of the facilities at Ghent University, the panel also learned from the students that there is a problem concerning the housing of the students in Edinburgh. The students complained about the fact that it is very difficult to find housing, during their stay in Edinburgh.

Aspect 4.2 Support

The panel assesses the aspect 'support' as satisfactory.

Assessment panel

The tutoring and the provision of information to students are, according to the panel, adequate in view of study progress, and geared to the students' needs. The information provision for incoming students is also adequate. Specific practical information for IMFSE students is provided by the Management Board on the programme's website. As soon as the students are selected, they are offered access to their student pages where the relevant documentation to their preparations is available. In addition, the IMFSE secretariat sends out a practical guide. The panel states that students are clearly informed about the programme, concerning both the content and the practical implications. The very clear website of the programme and the practical guide, deserve to be appreciated by the panel. However, in the context of the international organisation, the approach

leaves room for improvement, especially concerning logistic features, as mentioned above. The students also experience problems in the context of getting a visa for each country. Anyway, the organisation and guidance of international student exchange, including guidance and integration of foreign students, should be monitored more closely. The panel believes that the management of the programme, also has a role in these practical arrangements.

During the programme, students can get individual guidance regarding their choice of study from the advisors at the Advisory Centre for Students (ACS). The IMFSE administrator is available to assist the IMFSE students (at all partner institutions) with practical questions. According to the panel, this approach seems to be aligned to the master level, in which independent work of the students is an important feature. The ACS is also available for information and advice regarding all facets for entering the job market. The information library contains documentation about finding work, job interviews, possible sectors, employees and some job offers. Students and graduated students can go to a specialised advisor for individual advice. Students who want more information can contact the teaching staff or the chairman of the Programme Board. Also the student organisation VTK organises a yearly job fair for all graduating students as well as an information evening about job interviews. In addition, there is a close cooperation between the students and their lecturers, their supervisors and the other researchers in the laboratories. The panel also notices that the guidance towards future employment is guaranteed by the intensive use of top-level guest lecturers.

Concerning the guidance on flexible learning paths and the ombuds function (mediation of conflicts concerning the exams), the panel is satisfied. Still, these forms of guidance deserve continuous vigilance in the light of the complex organisation at the different locations.

General conclusion related to theme 4: Facilities and support

The panel assesses the aspects 'facilities' and 'support' as positive; hence, the panel assesses theme 4 as positive.

THEME 5 INTERNAL QUALITY ASSURANCE

Description of the internal quality assurance

In the context of this international and interuniversity master programme, Quality Assurance (QA) is a multi-faceted issue. Each partner university has already established a local quality assurance plan. Because of this, it is not feasible to harmonise the individual QA plans of all participating universities. Instead, a QA plan, acting on a global level, is introduced, in addition to the different existing local plans. The global IMFSE Programme Steering Committee (PSC) has an important task to establish the overall quality assurance, relying on input from all consortium partners. The global PSC, chaired by the IMFSE coordinator, consists of two staff members from each partner university. The local PSC's assist the global PSC, advising on modifications of the programme contents and monitoring the courses in terms of evaluations and marks achieved by students.

At Ghent University, the central actor is called the 'Education Quality Control Unit' (EQCU) of the Faculty of Engineering and Architecture, acting faculty-wide as the hub around which the quality assurance mechanisms are running. This EQCU reports to the Council on Educational Affairs, which decides on the general quality assurance policy. In the Faculty of Engineering and Architecture at UGent, the Faculty Council has the final responsibility regarding education policy and quality assurance, but as a rule consults the EQCU and the Programme Boards before making any decisions. At The University of Edinburgh, as in other UK universities, there is a "staff-student committee" that meets once per semester and where postgraduate students are represented. The purpose of the "staff-student committee" is to voice concerns and provide feedback on lecture modules before they become an issue. Furthermore, all students are required to fill in a feedback form that is being analysed by the relevant staff members. All courses are reviewed on an annual basis by academics within the School of Engineering, which is required to submit an annual Quality Assurance Report to the University on all of its taught programmes. At Lund University, according to Swedish rules, each single course is evaluated during and after examination. A course evaluation board is formed with student representatives in each course. This board normally has two meetings per course with the responsible teacher to discuss any matter pertaining to the education. The course evaluation process is monitored by the deans of undergraduate education.

For the IMFSE programme, an important aspect regarding QA concerns the presence of an External Examiner (EE). The EE is asked annually to comment

on the processes used and the overall standards applied in the conduct of the assessment and examination of the students. This is followed up by the completion of a standard EE's Report form, which is a very important part of the IMFSE Quality Assurance procedure. Any comments made in this report must be commented on in annual Quality Assurance reporting, ensuring that the appropriate changes are implemented in the following academic year.

Aspect 5.1 Evaluation of results

The panel assesses the aspect 'evaluation of results' as satisfactory.

Assessment panel

At present, there are three important instruments with which the education quality is actively measured at Ghent University: the educational evaluation survey, the study programme evaluation survey, and the study time measurement. Since the IMFSE programme only started in 2010, these instruments have not been used yet, but the management appears to have taken the initiative to start organising evaluations. The panel appreciates the fact that a significant amount of lecturers organise independent and informal surveys of their own course modules. In this way, the curriculum was periodically evaluated in the form of an assessment of every course after every examination period. In this way both the AAP-members as the ZAP-members were systematically evaluated by the students after each semester.

The panel learned that in the future use will be made of the instruments and methods provided by the central level of the relevant universities and/or faculties. The panel appreciates the fact that the management of the programme, already started evaluating, before it was 'their turn' to be subject to these periodical evaluations, organised by the central levels. The panel is positive about the systematic approach in this context. In this way, slight changes of the programme could (and can) be carried out very soon after the start of the programme. Finally, as mentioned above, the panel strongly advises to organise decent and reliable study time measurements.

Aspect 5.2 Improvement measures

The panel assesses the aspect 'improvement measures' as good.

Assessment panel

As the IMFSE programme only started in 2010, it is too early to evaluate whether the formulated objectives are met, but the panel is very hopeful,

both concerning the degree to which past targets were achieved, as concerning the degree to which the targets for the future are founded.

Either way, the attitude towards improvement is, according to the panel, clearly responsive and well above average. In case that the EQCU establishes that there are shortcomings in the organisation of the teaching or evaluation process, this is fed back to the lecturer. If the shortcomings are severe or if they persist, the department to which the lecturer belongs, as well as the Programme Boards involved, are signalled, so that they can take appropriate measures. Clearly, the outcomes of the evaluation form the basis for verifiable measures for improvement. The students also praised the fast response that was given to their feedback. The management of the programme seems to be aware of the positive points and the working points of the programme, and this awareness also results in the right initiatives.

As mentioned above, the panel especially appreciates the very proactive attitude. This high degree of proactivity also results in a very quick response rate towards targeted improvements. The panel also appreciates the quality of the self-assessment report, although she is of the opinion that it is too extensive in size. The panel was satisfied with the openness during the visit.

Aspect 5.3 Involvement of staff, students, alumni and the labour market

The panel assesses the aspect 'involvement of staff, students, alumni and the labour market' as satisfactory.

Assessment panel

At Ghent University, the Education Quality Control Unit consists of eight ZAP members, including the chair of the Curriculum Committee of the teaching staff and the director of studies of the faculty and the two ombudspersons of the faculty. Furthermore, there is one member of the academic assistant and research staff, three students and two members of the Administrative and Technical Personnel. In addition to the local PSC, a global PSC is established. Each PSC must therefore have access to information from all partner universities whenever this is relevant.

Concerning the involvement of the staff, the students, the alumni and the relevant professional field, the panel sees a great potential in the form of an enthusiastic staff towards assurance and improvement of the quality. The panel appreciates the fact that there is an umbrella committee, in which the different involved institutes are represented. However, the panel notes

that the work in this context is not finished yet. Further follow-up will be needed to obtain an active involvement in the internal quality assurance system and a lively culture towards quality assurance and improvement. The panel understands that the organisation in three different universities complicates this matter, also in combination with the young age of the programme, but sees a great potential in the context of the growth of a healthy quality assurance culture.

Currently the programme is to a large extent held standing by the intense efforts of the programme director. Although the panel realises that this is not an exception in the case of a programme in which guest lecturers are frequently used, it still wants to urge the staff to optimize their involvement. Concerning the involvement of the students, the panel is positive. The panel learned during the meetings with the students, that they are represented in the umbrella committee and that their feedback during the meetings, is taken very seriously and in most cases results in a quick follow-up.

At Ghent University, the local Programme Steering Committee and an advisory group contain alumni and representatives of the labour market. The panel appreciates the fact that there is an advisory council involved, to ensure the input of professionals in the context of the quality assurance. The management of the programme also identified different ways to involve the industry to a larger extent. The panel appreciates the fact that these will be developed further in the following years. However, the panel notes that concerning the involvement of the work field, the input is to a large extent limited to the guest lecturers, involved in the programme. This aspect should be taken into account in the light of the further improvement of the involvement of the field. Stronger interaction with industry and the labour market will also provide opportunities for larger involvement of alumni.

The panel concludes with stating that there is a great potential in the light of the involvement of all relevant parties, but points out to the fact that this is still a work in progress. However, the panel understands that the fact that, so far, no students have yet graduated from this young programme, complicates the matter of ensuring the link between professionals and the internal quality assurance system of the programme. Hence, the panel strongly suggests, to apply the same proactive attitude towards the involvement of the alumni, as soon as the first students have graduated.

General conclusion related to theme 5: Internal quality assurance

The panel assesses all aspects as positive, hence, the panel assesses theme 5: internal quality assurance as positive.

THEME 6 RESULTS

Aspect 6.1 Learning outcomes

The panel assesses the aspect 'learning outcomes' as satisfactory.

Assessment panel

The panel is hopeful about the degree to which the objectives will be achieved. The panel notes however that, so far, no students have graduated from the programme. Also, at the time of the present evaluation, no master's thesis has been evaluated yet. But the panel sees no indications that the intended level will not be reached. The panel is hopeful that, in the light of the top-level staff, the positive complementarity of the different facilities and the adequate programme, the students should be able to reach the intended level. As mentioned above, the panel is satisfied about the requirements towards the students concerning the intended level, the content and the concept of the master's thesis. Concerning the preparation, the guidance and the evaluation of the thesis, the panel is also hopeful, in view of the question if adequate results can arise from these procedures. As mentioned above, the academic level meets the standards. In view of future improvement, the professional aspect will need further attention, especially in the light of contact with and preparation for their future employment in the field and/or the industry. Currently, the range of the link with the field and the industry is quite narrow, in the sense that the fire brigade sector takes the most important place. In this context, a broadening of the scope will probably deserve further attention.

The panel also presumes that the level that is reached, in a certain way depends on the previously acquired competences of the students. The panel believes that a more close attention towards admission requirements could imply a great benefit, also towards the level that is reached at the end of the students. But again, these notes can, so far, only be regarded as presumptions, given the fact that no students have yet graduated, at the time of the visitation. Also, the observed high amount of maturity of the students and the high level of satisfaction of the students, give the panel extra guarantees that the intended level will be reached at the end of the study.

In the context of the realisations in terms of internationalisation, the panel is evidently very satisfied, given the very international character of the programme.

Aspect 6.2 Study progress

The panel assesses the aspect 'study progress' as satisfactory.

Assessment panel

In general terms, the preliminary success rate is somewhat lower than for 'regular' master programmes. Of the 21 incoming students, 14 pass without severe difficulties, albeit that some need re-sits to succeed courses. The panel realises that the relatively low success rate in terms of students passing the courses may partly be due to practical adjustment issues. Indeed, for international students, the administrative problems, housing, study accommodation and integration in a new environment are sometimes hampering study progress. Special care is taken by the IMFSE administrator and by the local administrative staff in all partner universities, to help the newcomers in these matters, but, as mentioned earlier, the panel believes that more effort is necessary. However, the panel is of the opinion that the programme's success rate is acceptable. So far only three students have dropped out. The panel regards this as a marginal amount, and heard from the students, who are still in the programme, that the reasons were not in control of the programme management (financial problems, family issues). Most students, who start with the programme, seem to be very motivated to finish the path.

Given the fact that at the time of the site visit no students graduated yet, there is not yet a clear image in the context of pass rates, student advancement and average study duration and assessment. However, the panel believes that the policy of the study programme with respect to the study progress, should in principle be sufficient in view of limiting delays in study progress as much as possible. But again, these notes can, so far, only be regarded as presumptions.

General conclusion related to theme 6: Results

Since the aspects 'learning outcomes' and 'study progress' are assessed positively, in effect, the panel assesses theme 6: results as positive.

GENERAL ASSESSMENT BY THE PANEL

The panel concludes that the programme shows enough guarantees to fulfil the generic quality requirements since all six themes are assessed positively. The general assessment of the International Master of Science in Fire Safety Engineering (Erasmus Mundus) program is therefore positive.

RECOMMENDATIONS FOR FURTHER IMPROVEMENT: SUMMARY

Objectives

- Aim for the training of ‘recognised experts’ instead of ‘leading experts’ in the field of FSE, work towards a more specific and clear formulation of the goals, and pay more attention to the topic of extinguishment in the objectives.
- Aim for a more intense involvement in the on-going research, especially in the context of the thesis, and for a broader input from the field and the industry (such as for example the fire brigade sector).

Programme

- Implement more electives courses in the programme.
- Pay more attention to the accuracy and reliability of the study time measurements and towards the work load in relation to the heterogeneity of the population of incoming students (also taking into account the distribution of the study-load).
- Optimise the variation of work forms in Ghent.
- Strive for an increased participation rate in the context of the internship.
- Increase the variation of the evaluation methods and work towards a higher degree standardisation of the evaluation in the different institutes.
- Adapt the timing of the work concerning the master’s thesis, in the form of an earlier start of preparatory activities. Standardise and formalise the guidance of the master’s thesis, and distinguish more clearly between 30-credits theses and 15- or 24-credits theses (as it is sometimes the case in other programmes at the faculty) by means of transparent criteria.
- Be more flexible concerning language-requirements in the context of admission requirements; and use a stronger and more transparent policy towards previously acquired competences, in combination with a higher degree of flexibility on the individual guidance.

Staff

- Minimise the variation of involvement of professionals amongst the different institutes.
- Take proactive initiatives in the context of the fact that the programme depends to a large extent on one person, and be vigilant about dependency on staff financed by external funding.

Facilities and support

- Solve the problem concerning the accessibility of the facilities in Ghent, during the evenings and weekends and the problem concerning the housing of the students in Edinburgh. Monitor the organisation and guidance of international students more closely.

Internal quality assurance

- Keep on optimising the active involvement in the internal quality assurance system, in the first place, the involvement of the staff. Work towards a broader involvement of the work field, given the fact that the input is to a large extent limited to the guest lecturers. Strengthen the interaction with the industry and the labour market.

Results

- Pay more attention to preparation for future employment in the field and/or the industry and broadening of the scope in the context of the preparation of the graduates for entry onto the job market.

UNIVERSITEIT GENT

Master of Science in de Ingenieurswetenschappen:
Bedrijfskundige Systeemtechnieken en Operationeel
onderzoek

WOORD VOORAF

Dit rapport behandelt de opleiding Master of Science in de Ingenieurswetenschappen: Bedrijfskundige systeemtechnieken en operationeel onderzoek aan de Universiteit Gent. De visitatiecommissie bezocht deze opleidingen van 3 tot en met 4 mei 2012 en van 14 tot en met 16 mei 2012. Conform haar opdracht geeft de visitatiecommissie in dit rapport een oordeel over de zes onderwerpen uit het accreditatiekader en een integraal oordeel over de opleidingen waarop de NVAO zich zal baseren bij de accreditatie. Anderzijds heeft de visitatiecommissie in het rapport, met het oog op de verbeterfunctie van kwaliteitszorg, punten aangegeven die volgens haar kunnen worden geoptimaliseerd en doet zij daarbij aanbevelingen om te komen tot kwaliteitsverbetering.

De beoordeling van de onderwerpen is, conform de vereisten, gebeurd aan de hand van de facetten en bijbehorende beoordelingscriteria uit het VLIR/VLHORA beoordelingskader dat is afgestemd op de accreditatievereisten. De commissie heeft zich bij haar oordelen gebaseerd op de in het zelfevaluatierapport ter beschikking gestelde informatie. Deze informatie werd tijdens het bezoek aan de opleidingen aangevuld door gesprekken met het faculteitsbestuur, de opleidingsverantwoordelijken, de lesgevers, het ondersteunend academisch, administratief en technisch personeel, de studenten en alumni en de verantwoordelijken voor interne kwaliteitszorg, internationalisering en studiebegeleiding. Er is door de commissie

een bezoek gebracht aan faciliteiten, zoals de leslokalen, de computerinfrastructuur en de bibliotheek. Ten slotte zijn ook het studiemateriaal, de masterproeven en de examenvragen ingekeken.

Per facet geeft de commissie aan of de opleiding hierop onvoldoende, voldoende, goed of excellent scoort. De beoordeling 'onvoldoende' wijst er op dat het facet beneden de gestelde verwachting ligt en dat beleidsaandacht op dit punt nodig is. De beoordeling 'voldoende' houdt in dat het facet beantwoordt aan de basisstandaard of basisnorm voor dit facet. De beoordeling 'goed' houdt in dat het niveau van het facet uitstijgt boven de basiskwaliteit. De beoordeling 'excellent' houdt in dat voor het facet een niveau wordt gerealiseerd waardoor de beoordeelde opleiding zowel in Vlaanderen en in België als internationaal als een voorbeeld van goede praktijk kan functioneren. De commissie heeft daarbij inzichtelijk gemaakt hoe zij, rekening houdend met de bijbehorende criteria, tot een beoordeling per facet is gekomen, zodat duidelijk is waarop de beoordeling is gegrond. De oordelen zijn zo goed mogelijk onderbouwd met feiten en analyses en zijn mede gebaseerd op een vergelijking met internationaal gehanteerde normen in het betreffende domein. Op basis van de beoordelingen per facet geeft de commissie vervolgens een samenvattend oordeel op het niveau van de onderwerpen. Een positieve (+) onderwerpscore houdt in dat voldaan is aan de minimumeisen voor basiskwaliteit. Een negatieve (-) onderwerpscore houdt in dat niet aan de minimumeisen voor basiskwaliteit voldaan is. Ten slotte geeft de visitatiecommissie aan het eind van het rapport een eindoordeel over de basiskwaliteit van de opleiding.

De aanbevelingen om waar mogelijk te komen tot kwaliteitsverbetering, zijn opgenomen bij de respectieve facetten. Aan het eind van het rapport is ten behoeve van de opleiding een overzicht opgenomen van verbeteringsmogelijkheden. De oordelen en aanbevelingen hebben betrekking op de opleiding met alle daaronder ressorterende majoren, tenzij anders vermeld.

INLEIDING

De master of science in de ingenieurswetenschappen: bedrijfskundige systeemtechnieken en operationeel onderzoek valt onder de bevoegdheid van de Faculteit Ingenieurswetenschappen en Architectuur (FEA) van de Universiteit Gent. Alle onderwijsaangelegenheden vallen onder de voogdij van Kwaliteitscel Onderwijs (KCO) en de Opleidingscommissie Bedrijfskundige Systeemtechnieken (OCmaBS).

ONDERWERP 1 DOELSTELLINGEN

Beschrijving van de doelstellingen

De opleiding stelt zich tot doel:

- Het vormen van personen gespecialiseerd in het ontwerpen, modelleren en optimaliseren van complexe, operationele systemen in de productie-, distributie- en dienstensector met inachtneming van wetenschappelijke, technologische, economische, organisatorische en menselijke factoren.
- Het vormen van personen met een basiskennis en -vaardigheid voor het verrichten van wetenschappelijk onderzoek naar betere technieken van operationeel onderzoek, dan wel naar het toepassen van deze technieken in het oplossen van complexe problemen binnen de bedrijfskunde, en dit via een houding van levenslang leren.
- Het vormen van personen die over de noodzakelijke maatschappelijke vaardigheden beschikken om een leidinggevende functie op te nemen.

Deze doelstelling werd omgezet in generieke opleidingscompetenties:

Kenniscompetenties

- Geavanceerde kennis van de eigen ingenieursdiscipline beheersen en toepassen bij complexe problemen.
- Creatief en doelgericht benutten van vakspecifieke Computer Aided Engineering (CAE) tools en van geavanceerde reken- en communicatiemiddelen.

Wetenschappelijke competenties

- Complexe problemen analyseren en omzetten in een wetenschappelijke vraagstelling.
- Een literatuuronderzoek in de wetenschappelijke literatuur uitvoeren.
- De best passende modellen, methoden en technieken selecteren en toepassen.
- Wiskundige modellen en methoden ontwikkelen en valideren.
- Resultaten van eigen onderzoek en dat van anderen objectief en kritisch interpreteren.

Intellectuele competenties

- Zelfstandig een standpunt vormen over complexe situaties en dit standpunt verdedigen.

- De eigen kennis creatief, doelgericht en innovatief inzetten bij onderzoek, ontwerp en productie.
- Kritisch reflecteren over eigen denken en handelen en de grenzen van de eigen competenties kennen.
- De evoluties in het vakdomein op de voet volgen en de eigen competenties verder ontwikkelen tot op expertniveau.
- Zich flexibel aanpassen aan veranderende professionele omstandigheden.

Competenties in samenwerken en communiceren

- Ook in de Engelse taal communiceren over het eigen vakgebied.
- Projectmatig werken: doelstellingen formuleren, gericht rapporteren, einddoelen en ontwikkeltraject in het oog houden.
- Functioneren als lid van een team in een multidisciplinaire omgeving en beginnendleiding geven.
- Schriftelijk, mondeling en grafisch rapporteren over een technisch of wetenschappelijk onderwerp.

Maatschappelijke competenties

- Ethisch, professioneel en maatschappelijk verantwoord handelen.
- De belangrijkste, bedrijfskundige en juridische aspecten van de eigen ingenieursdiscipline onderkennen.
- De historische evolutie van de eigen ingenieursdiscipline en haar maatschappelijke relevantie duiden.

Ingenieurscompetenties

- Beheersen van complexiteit van technische systemen door systeem- of procesmodellen te gebruiken.
- Tegenstrijdige specificaties en randvoorwaarden verzoenen in een kwaliteitsvol en innovatief ontwerp of proces.
- Onvolledige, tegenstrijdige of redundante gegevens omzetten in bruikbare informatie.
- Voldoende parate kennis en inzicht bezitten om resultaten van complexe berekeningen te controleren of benaderend te voorspellen.
- Aandacht hebben voor de volledige levenscyclus van systemen, machines en processen.
- Aandacht hebben voor energie-efficiëntie, milieukost, grondstofverbruik, en arbeidskost.
- Aandacht hebben voor aspecten van betrouwbaarheid, veiligheid en ergonomie.
- Inzicht hebben in en het belang begrijpen van de rol van ondernemerschap in de maatschappij.

- Blijk geven van doorzettingsvermogen, innovatiedrang en zin voor het creëren van meerwaarde.

Deze doelstelling werd omgezet in volgende opleidingsspecifieke opleidingscompetenties:

Kenniscompetenties

- Grondige kennis hebben van de bedrijfskundige basisdomeinen als bedrijfs- en productiebeheer, bedrijfsfinanciering, tijd- en methodestudie, operationeel onderzoek, kwaliteitstechnieken, ICT
- major IE: Grondige kennis hebben van ondersteunende bedrijfskundige domeinen als kostprijsberekening, investeringsanalyse, projectbeheer, ergonomie
- major IE: Gevorderde industrial engineering technieken beheersen en toepassen in industriële productie, logistiek, dienstenbedrijven, administratieve en beheersprocessen
- major OR: Grondige kennis hebben van de geavanceerde wiskundige en statistische grondslagen van productie- en bedrijfskundige systemen
- major OR: Gevorderde operationele onderzoekstechnieken beheersen en toepassen in productie- en logistieke systemen en in operationele bedrijfsprocessen

Wetenschappelijke competenties

- Bedrijfskundige systemen analyseren, onder omstandigheden van variabiliteit en onzekerheid, door middel van wiskundige optimalisatie-, simulatie- en statistische technieken
- Kosten en baten van ontwerpen en voorgestelde projecten berekenen en opvolgen, adequaat rekening houdend met onzekerheden en onnauwkeurige gegevens
- Zelfstandig optimalisatie en simulatiemodellen ontwikkelen voor complexe bedrijfskundige systemen
- Creatief optimalisatie en simulatiemodellen ontwikkelen voor realistische bedrijfskundige systemen

Intellectuele competenties

- Getuigen van een holistische visie op de rol van de menselijke factor in bedrijfsprocessen, om de ontworpen procesverbeteringen ook effectief te kunnen operationaliseren
- Getuigen van een holistische visie op de rol van de technologie in bedrijfsprocessen, om de ontworpen procesverbeteringen ook effectief te kunnen operationaliseren

Competenties in samenwerken en communiceren

- Samenwerken met vakgenoten uit de eigen en uit andere disciplines, evenals met technisch en ondersteunend personeel
- Ontwikkelde werkmethodes aanbrengen en aanleren aan de uitvoerende personen, rekening houdend met de multidisciplinaire aspecten

Maatschappelijke competenties

- Maatschappelijke gevolgen van de nieuwe bedrijfskundige en technologische ontwikkelingen integreren in strategieën, systemen en processen

Ingenieurscompetenties

- De productiestappen die een product doorloopt voortdurend kritisch analyseren en optimaliseren om de bedrijfskundige efficiëntie te verbeteren
- Operationele systemen – om producten of diensten te produceren – ontwerpen en verbeteren op basis van wetenschappelijke principes
- Ontwerpen en duidelijk beschrijven van operationele taken, die werknemers moeten uitvoeren, met inbegrip van de nodige machines en hulpmiddelen
- Methodes ontwikkelen om nieuwe goederen en diensten te ontwerpen met duurzaam gebruik van resources zonder verspilling

Facet 1.1 Niveau en oriëntatie

De commissie beoordeelt het facet 'niveau en oriëntatie' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De opleiding hanteert generieke opleidingscompetenties, die geformuleerd werden binnen een facultaire commissie, en opleidings specifieke opleidingscompetenties, die werden opgesteld binnen de opleidingscommissie bedrijfskundige systeemtechnieken (OCmaBS). De generieke opleidingscompetenties en de opleidings specifieke opleidingscompetenties focussen op zes competentiedomeinen: kenniscompetenties, wetenschappelijke competenties, intellectuele competenties, competenties in communiceren en samenwerken, maatschappelijke competenties en ten slotte ingenieurscompetenties. De doelstellingen zijn opgenomen en te raadplegen in de studiefiches en studiegids.

De commissie stelt vast dat de doelstellingen van de master of science in de ingenieurswetenschappen: bedrijfskundige systeemtechnieken en operationeel onderzoek conform de vereisten zijn die in het structuurdecreet (artikel 58) worden gesteld. De doelstellingen van de opleiding

richten zich op het bijbrengen en beheersen van algemene en algemeen wetenschappelijke competenties op een gevorderd niveau. Daarnaast toont de opleiding de nodige aandacht voor het bijbrengen van een gevorderd begrip en inzicht in het wetenschappelijke vakgebied. Ook de competenties om aan wetenschappelijk onderzoek te doen als beginnend vorser zijn, volgens de commissie, adequaat uitgewerkt. Daarnaast meent zij dat de doelstellingen voldoende aandacht tonen aan specifieke beroepsgerichte en toepassingsgerichte competenties.

De commissie bemerkt dat de opleiding veel aandacht schenkt aan communicatieve en maatschappelijke vaardigheden. De commissie meent dat communicatievaardigheden een zeer belangrijk onderdeel zijn van de ingenieursopleiding, maar ziet ruimte om deze meer toe te spitsen op het specifieke vakgebied. Ten slotte waardeert commissie de specifieke aandacht voor ingenieurscompetenties in de doelstellingen.

De doelstellingen van de master tonen daarentegen een beperkte aandacht voor internationalisering. Voornamelijk het gebruik van het Engels als communicatiemiddel in wetenschappelijke en technische milieus wordt als doel naar vorgeschoven. De commissie raadt de opleiding aan om expliciete doelstellingen rond internationalisering op te nemen.

Facet 1.2 Domeinspecifieke eisen

De commissie beoordeelt de 'domeinspecifieke eisen' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie meent dat doelstellingen in overeenstemming zijn met het domeinspecifiek referentiekader van de commissie. De domeinspecifieke doelstellingen combineren enerzijds aspecten uit het domein van de systeemtechnologie en het operationeel onderzoek en anderzijds topics uit het domein van de bedrijfskunde. De domeinspecifieke doelstellingen wensen de studenten voor te bereiden op het ontwerpen, het ontwikkelen, het implementeren en het verbeteren van geïntegreerde systemen, inclusief mensen, materialen, informatietechnologie, apparatuur en energie.

De commissie meent dat de domeinspecifieke doelstellingen van de opleiding degelijk zijn afgestemd op zowel de eisen die worden gesteld door (buitenlandse) vakgenoten als op de wensen en behoeften van het afnemend beroepenveld. Bij het opstellen van de domeinspecifieke doelstellingen heeft de opleiding de doelstellingen getoetst aan internationale

referentiekaders, zoals de 'Criteria for Accrediting Engineering Programs', gebruikt door de Accreditation Board for Engineering and Technology uit de VS. Ook de programma's van buitenlandse toonaangevende universiteiten in het vakgebied, zoals Georgia Institute of Technology, werden geraadpleegd. Eveneens wendden de docenten hun ervaring met deze buitenlandse programma's en hun contacten met buitenlandse onderzoekers aan om de doelstellingen af te stemmen. Daarnaast waardeert de commissie dat de doelstellingen werden afgestemd op de wensen van het Vlaamse beroepenveld. Zo werd onder andere de technologie-industriefederatie Agoria geraadpleegd.

Meer specifiek streeft de optie operations research personen na met zowel een basiskennis en -vaardigheid voor het verrichten van wetenschappelijk onderzoek naar betere technieken van operationeel onderzoek, als naar het toepassen van deze technieken in het oplossen van complexe problemen binnen de bedrijfskunde. Eveneens moeten deze personen beschikken over de noodzakelijke maatschappelijke vaardigheden om een leidinggevende functie op te nemen.

Als aanbeveling suggereert de commissie dat de opleiding de economisch-maatschappelijke doelen uit het domein van de bedrijfskunde afzwakt om de focus te verleggen naar meer technisch-wetenschappelijke aspecten. De commissie meent dat dit de profilering van de opleiding ten opzichte van enkele gelijkaardige opleidingen, zoals de opleiding handelsingenieur, het postgraduaat MBA-programma en de master industrieel beheer van de UGent zal versterken. Een sterkere profilering richting het technisch-wetenschappelijke domein zal er volgens de commissie ook toe bijdragen dat de opleiding beter gekend zal zijn in de bedrijfswereld, wat volgens het ZER en de opleidingsverantwoordelijken nu nog te weinig het geval is (zie *facet 5.2*).

Algemene conclusie bij onderwerp 1: Doelstellingen van de opleiding

Vermits de commissie de facetten 'niveau en oriëntatie' en 'domeinspecifieke eisen' voor de opleiding als positief beoordeelt, geeft ze derhalve het onderwerp 'doelstellingen' een positieve beoordeling.

ONDERWERP 2 PROGRAMMA

Beschrijving van het programma

De master of science in de ingenieurswetenschappen: bedrijfskundige systeemtechnieken en operationeel onderzoek startte in het academiejaar 2007–2008.

De opleiding combineert elementen uit de ingenieursdiscipline met economische-maatschappelijke opleidingsonderdelen. Het programma bestaat uit vier delen. Zo volgen alle studenten de stamopleidingsonderdelen (40stp) en kiezen ze daarna voor een major, ofwel industrial engineering, ofwel operations research (beiden 34stp). Daarnaast schrijven de studenten een masterproef (24stp) en vullen ze het programma verder aan met keuzopleidingsonderdelen (22stp)

Binnen de stamopleidingsonderdelen heeft de opleiding aandacht voor de analyse van bedrijfskundige systemen, welke de basisbouwblokken zijn en hoe men de doelmatigheid van de bouwblokken verhoogt. Ook leren de studenten omgaan met het ontwerp en de sturing van systemen, opgebouwd uit deze bouwblokken, het modelleren van systemen op basis van optimalisatie en simulatie. Enkele andere opleidingsonderdelen geven basiskennis inzake financiële aspecten en informatiesystemen van bedrijven. De stamopleidingsonderdelen en een deel van de major worden in het eerste masterjaar gedoceerd, zodat de student kan starten met een basis.

De twee majors zijn industrial engineering, gericht op studenten die in bedrijven binnen de operationele hiërarchie aan de slag willen, en operations research, gericht op studenten die meer theoretische activiteiten nastreven in het domein van het onderzoek aan de universiteit of binnen bedrijven. De keuzeopleidingsonderdelen richten zich op het domein van bedrijfskundige kennis, technologische kennis of op een specifieke beroepskeuze. Het programma wordt deels in het Nederlands, deels in het Engels aangeboden.

Facet 2.1 Relatie tussen doelstellingen en inhoud van het programma

De commissie beoordeelt de 'relatie tussen de doelstellingen en de inhoud van het programma' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De opleiding formuleerde specifieke leerdoelen per opleidingsonderdeel, die werden opgenomen in de ECTS-fiches. De verschillende leerinhouden

werden in de OCmaBS besproken en aldaar vastgelegd, waarna een competentiematrix werd uitgewerkt. De commissie is positief over het de kwaliteit van de ECTS-fiches en heeft vastgesteld dat de docenten vertrouwd zijn met de leerdoelen per opleidingsonderdeel.

De commissie meent dat het programma in voldoende mate de eindkwalificaties van de opleiding qua niveau, oriëntatie en domeinspecifieke eisen concretiseert. Op basis van de ingekeken studiefiches en het leermateriaal meent ze dat alle competenties worden afgedekt en het programma voldoende aandacht schenkt aan zowel technisch-wetenschappelijke, als aan maatschappelijk-economische aspecten. Evenwel blijkt volgens de commissie uit de competentiematrix dat de aandacht voor maatschappelijk-ethisch ondernemen en communicatieve vaardigheden met niet technisch-wetenschappelijk opgeleiden te weinig vervat zit in het programma, ondanks de expliciete aandacht hiervoor in de doelstellingen. Daarom ook concludeert de commissie dat het opstellen van de competentiematrix vooral een theoretische denkoefening is geweest en niet als sturend instrument is gehanteerd om de inhoud van de verschillende opleidingsonderdelen te bepalen.

Daarnaast beveelt de commissie aan, op basis van ingekeken leermateriaal, om de technisch-wetenschappelijke diepgang en de gerichtheid op onderzoek in de leerinhouden van enkele opleidingsonderdelen uit de stam en uit de major industrial engineering te verhogen. Deze is volgens de commissie nu te laag, wat volgens de commissie in verband staat met de heterogene instroom (*zie ook 2.3 en 2.9*).

De commissie is dan weer wel tevreden over de inspanningen die opleiding levert om de recente ontwikkelingen in het vakgebied en de beroepspraktijk op te volgen. De opleiding doet dit door in te spelen op de noden van de industrie aan de hand van het Wit Boek Nieuw Industrieel Beleid (NIB) en *Factories of the Future*.

Door het specifieke karakter van de opleiding dat de ingenieursdiscipline combineert met economische-maatschappelijke opleidingsonderdelen is de aanwezigheid van discipline-overschrijdende opleidingsonderdelen in het programma groot. De master is multidisciplinair opgebouwd uit de domeinen van de productietechnologie, systeemkunde, proceskennis, bedrijfsconomie en bedrijfspsychologie. De commissie vindt dit zeer positief.

De uitwerking van de internationalisering in het programma kan volgens de commissie beter. Het programma heeft volgens de commissie voldoende

indirecte aandacht voor de internationale dimensie van het vakgebied, aan de hand van Engelstalige literatuur en handboeken. Niettemin bemerkt ze dat slechts enkele opleidingsonderdelen in het Engels worden gedoceerd. Eveneens ligt de mobiliteit van het aantal ingaande en uitgaande studenten zeer laag. De opleiding wijt dit aan het feit dat studenten pas laat in het derde jaar een keuze maken omtrent de master specialisatie en daardoor niet vroegtijdig geïnformeerd kunnen worden. De commissie betreurt dit want uit de gesprekken met de studenten bleek dat zij al vroeg in het derde bachelorjaar hadden besloten om voor deze master te kiezen. Daarom beveelt de commissie de opleiding aan een meer doorgedreven internationaliseringsbeleid te voeren om zo de studentenmobiliteit te verhogen.

Facet 2.2 Eisen professionele en academische gerichtheid van het programma

De commissie beoordeelt het facet 'eisen professionele en academische gerichtheid van het programma' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

Op basis van het ingekeken lesmateriaal en de masterproeven meent de commissie dat de opleiding aandacht schenkt aan kennisontwikkeling en in voldoende mate gebaseerd is op wetenschappelijk onderzoek. Alle docenten doen immers aan toonaangevend wetenschappelijk onderzoek, vaak in samenwerking met (industriële) bedrijven. Over het algemeen meent de commissie dat het programma de studenten in staat stelt om een onderzoekende ingesteldheid aan te nemen en wetenschappelijke vaardigheden te verwerven. Evenwel meent commissie op basis van het ingekeken leermateriaal dat het stimuleren van een onderzoeksattitude en het bijbrengen van wetenschappelijke vaardigheden in een aantal opleidingsonderdelen uit de stam en uit de major industrial engineering meer expliciet aan bod mogen komen. De commissie stelt vast dat de inhoud van deze opleidingsonderdelen eerder toepassingsgericht zijn en minder onderzoeksgericht zijn. Hierbij aansluitend heeft de commissie gemerkt dat deze major de meeste studenten aantrekt, voornamelijk uit industriële wetenschappen, wat een continu aandachtspunt is.

De richting operations research is volgens de commissie sterker onderzoeksgericht. Eveneens beveelt de commissie de opleiding aan om in de cursussen meer te verwijzen naar (internationale) wetenschappelijke literatuur. Ook meent de commissie dat studenten meer op de hoogte moeten worden gesteld van wetenschappelijke onderzoek van de eigen docenten, aan de hand van papers en literatuur.

Langs de andere zijde heeft de commissie vastgesteld dat de professionele gerichtheid en de aansluiting van het programma bij de actuele beroepspraktijk groot is. Het programma is opgesteld vanuit de vraag van de industrie en het werkveld naar een dergelijke master, waardoor studenten tijdens hun opleiding in sterke mate in contact komen met het professionele veld. Het merendeel van de lesgevers heeft contacten met het beroepenveld in het kader van een onderzoekopdracht en incorporeert de resultaten van deze samenwerking in het geleverde onderwijs. Ook doet de opleiding veel beroep op gastsprekers uit de industrie en organiseert ze bedrijfsbezoeken die de studenten kennis laten maken met de reële context van het vakdoel. Studenten hebben eveneens de mogelijkheid hun masterproef inhoudelijk af te stemmen op de industrie of een stage te doorlopen (6stp), al dan niet gekoppeld aan hun masterproef. De commissie vindt dit zeer positief en is ten eerste overtuigd van het belang hiervan. Evenwel mist de commissie een helder en doortastend beleid rond de stage. Zo stelt ze vast dat slechts een beperkt aantal studenten een stage volgen. De commissie meent dat het de taak is van de opleiding om studenten hiervoor meer te stimuleren en te voorzien van informatie en logistieke ondersteuning. Ook suggereert de commissie dat de opleiding dient de stage sterker moet promoten en de studenten moet informeren en begeleiding voor en tijdens de stage. Bijkomend meent de commissie dat de studenten op een eenvoudige manier een credit moeten kunnen verwerven voor de stage.

Facet 2.3 Samenhang van het programma

De commissie beoordeelt de 'samenhang van het programma' als onvoldoende.

Oordeel visitatiecommissie

Zoals reeds aangegeven bestaat het programma uit een stam, twee majoren (industrial engineering en operations research), een masterproef en een pakket keuzeleidingsonderdelen. De commissie stelt vast dat de opleiding inspanningen levert om de inhoud van de verschillende opleidingsonderdelen op elkaar af te stemmen en hoewel de commissie meent dat de opbouw en het design van het programma een samenhangend geheel kunnen vormen, stelt zij op basis van gesprekken en ingekeken documenten vast dat een aantal factoren deze samenhang negatief beïnvloeden.

Hoewel de commissie positief is over het inzetten van gastdocenten uit de industrie in het programma, ziet zij hierin een reëel risico op onvoldoende samenhang. Zo is het aantal gastdocenten met een kleine aanstelling bin-

nen het programma zeer groot. Dit in combinatie met het feit dat de gast-docenten weinig formeel in overleg treden leidt er toe dat de samenhang tussen een aantal opleidingsonderdelen verloren gaat.

Daarnaast zet volgens de commissie ook het brede instroomprofiel van de opleiding de samenhang onder druk. Doordat de onderbouw van een specifieke bachelor in het domein van de technische bedrijfskunde ontbreekt, hebben studenten uit verschillende domeinen en met een diverse voorkennis toegang tot de opleiding. Deze studenten starten met een verschillende basiskennis en de opleiding tracht, door het aanbieden van brugvakken voor studenten uit de domeinen van de industriële wetenschappen en zelfs handelswetenschappen, het programma inhoudelijk af te stemmen op de voorkennis van de studenten.

Een bijkomend risico is volgens de commissie de grote mate van flexibilisering in het programma. Veel studenten volgen een geïndividualiseerd traject en worden geconfronteerd met problemen omtrent de volgtijdelijkheid en planning. Een aantal studenten gaf aan te worstelen met de volgtijdelijkheid en zei dat een aantal opleidingsonderdelen inhoudelijk niet op elkaar aansloten.

Ook het grote aantal keuzeopleidingsonderdelen binnen het programma vanuit andere opleidingen baart de commissie zorgen. De commissie pleit er niet voor om deze keuzemogelijkheden in te perken, maar wenst er toch op te wijzen dat deze keuzevrijheid de samenhang van het programma ongunstig kunnen beïnvloeden. Volgens de commissie is het de taak van de opleiding te waken over de relevantie van bepaalde keuzeopleidingsonderdelen binnen het studieprogramma van een student, door het opzetten van een sterke studietrajectbegeleiding en volgtijdelijkheid.

Facet 2.4 Studietoegang

De master of science in de ingenieurswetenschappen: bedrijfskundige systeemtechnieken en operationeel onderzoek voldoet met 120 studiepunten aan de decretaal vastgelegde eisen.

Facet 2.5 Studietijd

De commissie beoordeelt het facet 'studietijd' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De opleiding hanteert de onderwijsbeoordelingen van de Kwaliteitscel Onderwijs (KCO) die peilen naar de studielast van de verschillende opleidings-

onderdelen. Bijkomend voerde de opleiding een studietijdbevraging uit bij studenten en alumni. De commissie waardeert dit ten zeerste.

Uit de gegevens van de studietijdbevragingen die opgenomen zijn in het ZER concludeert de commissie dat de globale studiebelasting van het eerste en het tweede masterjaar aansluit bij de genormeerde ondergrens van 60 studiepunten per jaar. Uit de metingen blijkt eveneens dat voor de meeste opleidingsonderdelen het aantal studiepunten overeenkomt met de werkelijke belasting, al vragen de meer wiskundige of verdiepende opleidingsonderdelen meer inspanning van de student. De commissie besluit op basis van gesprekken met studenten dat de opleiding zeker studeerbaar is. Ze suggereert zelfs een aantal opleidingsonderdelen, die nu flirten met de ondergrens van de studietijd, meer uitdagender in te vullen. De commissie ziet hierin de mogelijkheid om een aantal onderzoeksgerichte aspecten binnen de opleiding meer uit te diepen.

Tot slot vraagt de commissie nog bijkomende aandacht voor een goede spreiding van de werkbelasting van de studenten, meer bepaald met betrekking tot het maken van groepswerken. Enerzijds gaven studenten en alumni aan dat de deadlines van de groepswerken vaak samenvallen in het derde semester, waardoor minder tijd aan de masterproef kan gespendeerd worden dan wenselijk, en anderzijds haalden ze aan dat deze opdrachten veel tijd in beslag nemen in verhouding met het verkregen aantal studiepunten.

Facet 2.6 Afstemming tussen vormgeving en inhoud

De commissie beoordeelt het facet 'afstemming tussen vormgeving en inhoud' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

In het zelfevaluatierapport wordt het didactisch concept van de opleidingen beschreven als een streven naar een evenwicht tussen het aanbrenge van intensieve kennisopbouw en omzetten van de aangereikte kennis in toepassingsgerichte contexten, met daarbij aandacht voor Engels als wetenschappelijke voertaal en het in team uitvoeren van opdrachten. De commissie meent dat het didactisch concept prima is uitgewerkt en afgesteld op de doelstellingen.

In de uitwerking van het didactische concept maakt de opleiding gebruik van een waaier aan werkvormen zoals hoorcolleges, geleide oefeningen, practica, groepswerk, projectwerk, zelfstandig werk of bedrijfsbezoek. De

commissie waardeert ten zeerste de variatie aan werkvormen, hoewel ze zich afvraagt of het aantal gehanteerde werkvormen voor sommige opleidingsonderdelen niet te groot is.

De commissie heeft het leer- en studiemateriaal ingekeken en meent dat de kwaliteit degelijk is. De opleiding hanteert uitgeschreven cursussen, handboeken en slides. De commissie raadt wel aan om slides altijd te begeleiden door een handboek of een uitgeschreven cursus, omdat ze meent dat op zichzelf staande slides weinig bijdragen tot het leerproces van de student. Als bijkomende aanbeveling suggereert de commissie om de studenten meer vertrouwd te maken met enerzijds gerenommeerde standaardwerken en anderzijds wetenschappelijke artikels uit het vakdomein.

Ten slotte maakt de opleiding gebruik van de elektronische leerplatformen Minerva en Plato. De commissie vindt dit positief, maar meent dat alle docenten, voornamelijk de gastprofessoren, moeten worden aangespoord het leerplatform actiever te gebruiken, zodat Minerva meer wordt dan een vervangmiddel van papieren cursussen.

Facet 2.7 Beoordeling en toetsing

De commissie beoordeelt het facet 'beoordeling en toetsing' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie heeft een staal voorbeeldvragen ingekeken en meent dat deze over het algemeen van een degelijk inhoudelijk niveau zijn en dat de leerdoelen van het programma adequaat worden getoetst. De commissie heeft hieromtrent wel één opmerking: net zoals de soms geringe onderzoeksgerichtheid in de leerinhouden van een aantal opleidingsonderdelen uit de stam en de major Industrial Engineering, reflecteert het gemis aan onderzoeksgerichtheid ook in de examenvragen.

De opleiding streeft naar variatie in examenvormen. De meeste opleidingsonderdelen worden beoordeeld door schriftelijke examens. Daarnaast wordt ook in grote mate gebruik gemaakt van openboekexamens. Sommige opleidingsonderdelen worden mondeling getoetst, soms in combinatie met een schriftelijk verslag. Evenwel stelt de commissie vast dat het aandeel schriftelijke examens, waarbij vooral kennis- en productgericht wordt geëvalueerd, hoog ligt. Daarom vraagt ze meer aandacht voor competentiegericht evalueren, waarbij kennis, attitudes en vaardigheden geïntegreerd worden geëvalueerd, om uiteindelijk alle vooropgestelde leer-

doelen explicieter te evalueren.

De studenten en alumni met wie de commissie sprak, deelden mee dat de criteria voor toetsing van te voren bekend waren. De criteria en wijze van beoordeling zijn opgenomen in de studiefiches en zijn te raadplegen via de studiegids en Minerva. De commissie concludeert dat de evaluatiecriteria transparant geformuleerd zijn en helder gecommuniceerd worden. Ook wat betref het krijgen van feedback kon de commissie verheugd vaststellen dat de studenten tevreden waren.

Facet 2.8 Masterproef

De commissie beoordeelt de 'masterproef' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De masterproef omvat 24 studiepunten en staat geprogrammeerd in het tweede masterjaar. De commissie stelt vast dat de masterproef voldoet aan de decretale eisen met betrekking tot de omvang.

Tijdens de masterproef dient de student aan te tonen dat hij over een analytisch, synthetisch, integratief en zelfstandig probleemoplossend vermogen op academisch niveau beschikt, op een begeleid-zelfstandige manier een onderzoek kan uitvoeren, zijn onderzoek op een degelijke manier kan beschrijven in een vlot leesbare masterproef en een korte bevattelijke synthese in het Engels van dat onderzoek kan opstellen. De commissie heeft tijdens het bezoek een aantal masterproeven ingekeken en meent dat de masterproeven inhoudelijk voldoende zijn uitgewerkt. In de masterproeven geven de studenten aan te beschikken over een probleemoplossend redeneervermogen voor een onderwerp in een toegepaste en praktijkgerichte context, gebaseerd op een wetenschappelijke methodologie. De commissie meent echter wel dat de masterproeven meer kunnen focussen op een doorgedreven zelfstandige onderzoeksingesteldheid. De commissie vindt dit toch een gemis en raadt daarom aan om de onderwerpen van de masterproeven anders te definiëren en meer nadruk te leggen op academische onderbouwing van een aantal masterproeven, zodat de studenten gestimuleerd worden om een eigen onderzoek in de masterproef uit te voeren.

Vanuit de vakgroep bedrijfskundige systeemtechnieken worden door de promotoren onderwerpen voorgesteld. Ook kan de student zelf een onderwerp voorstellen, in samenwerking met een onderzoeksinstelling of

een bedrijf. Per masterproef wordt een begeleidingscommissie aangesteld van minimaal twee personen. De begeleidingscommissie bestaat uit de promotor en een tweede begeleider vanuit het AAP of een extern persoon indien de masterproef wordt geschreven in samenwerking met een externe organisatie. De student houdt een Lab Notebook bij met verslagen van voortgangvergaderingen, richtlijnen van de promotor, bevindingen en gemaakte keuzes tijdens het proces. De masterproef wordt beoordeeld door de beoordelingscommissie die uit minstens drie leden bestaat, waaronder minstens één lid dat niet tot de begeleidingscommissie hoort en geen deel uitmaakt van de onderzoeksgroep die bij de begeleiding betrokken was. Bij de beoordeling maakt de beoordelingscommissie gebruik van een beoordelingsformulier, waarbij voor een aantal aspecten een deelscore wordt gegeven: (1) een beoordeling van het jaarwerk, (2) een beoordeling van de wetenschappelijke aspecten, de vormgeving van de masterproef en de kwaliteit van de samenvatting en (3) een beoordeling van de publieke verdediging.

De studenten met wie de commissie sprak waren tevreden over de toebereiding van de onderwerpen. Bijna alle studenten kregen hun eerste keuze van onderwerp. Eveneens gaven ze aan tevreden te zijn met de begeleiding van de masterproef, zowel wat betreft de begeleiding door promotor als door het A/BAP. De commissie waardeert dan ook ten zeerste het bestaan van een begeleidingscommissie. Ze meent dat dergelijke initiatieven de systematiek in begeleiding versterken en er voor zorgen dat alle studenten in dezelfde mate begeleid worden tijdens het werken aan de masterproef. Eveneens drukt de commissie haar bijzondere appreciatie uit voor het bestaan van het Lab Notebook. Evenwel meent de commissie dat de opleiding waakzaam moet blijven voor de inhoudelijke en academische kwaliteit indien een externe optreedt als begeleider. De alumni met wie de commissie sprak gaven aan dat de beoordelingscriteria gekend zijn en dat de uiteindelijke beoordeling van de masterproeven billijk verloopt. De commissie concludeert dat de opzet, de begeleiding en beoordeling van de masterproef op een degelijke manier zijn uitgewerkt.

Facet 2.9 Toelatingsvoorwaarden

De commissie beoordeelt het facet 'toelatingsvoorwaarden' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

Doordat de opleiding niet volgt op een specifiek technische-bedrijfskundige vooropleiding, kent ze een heterogeen instroomprofiel. Zo is de op-

leiding in eerste instantie rechtstreeks toegankelijk voor alle studenten met een bachelor- of masterdiploma of science in de ingenieurswetenschappen en voor studenten met een diploma master of science in de bio-ingenieurswetenschappen. De studenten met een bachelordiploma in de bio-ingenieurswetenschappen, toegepaste economische wetenschappen: handelsingenieurs (in de beleidsinformatica), wiskunde, fysica (en sterrenkunde), informatica, industriële wetenschappen dienen een voorbereidingsprogramma te volgen, dat op basis van de voorkennis van de student wordt opgesteld. Daarnaast kent de opleiding een grote instroom van masters in de industriële wetenschappen (ongeveer 40% van de totale instroom), masters of science in de toegepaste economische wetenschappen: handelsingenieurs en masters of science in de bio-ingenieurswetenschappen. Deze studentengroepen volgen een aangepast brugprogramma waarbij een aantal keuzeopleidingsonderdelen zijn vervangen door verplichte opleidingsonderdelen, gericht op het bijwerken van wiskundige en statistische kennis en in het geval van de instromende handelsingenieurs ook technische kennis.

De commissie vindt het positief dat de opleiding aandacht schenkt aan de instroom vanuit verschillende domeinen en tracht om de inhoud van de opleidingsonderdelen hierop af te stemmen. Ten gevolge hiervan stelt de commissie evenwel dat, mede door de sterke professionele gerichtheid, de onderzoeksingesteldheid van het programma onderdruk staan. Zo stelt zij op basis van gesprekken met studenten en alumni dat sommige opleidingsonderdelen te weinig uitdaging bieden voor ingenieurs met een academisch bachelorsdiploma, maar te moeilijk zijn voor studenten met een diploma in de industriële wetenschappen, toegepaste economische wetenschappen: handelsingenieurs of bio-ingenieurswetenschappen.

De commissie concludeert tevreden dat de opleiding veel inspanningen levert om het programma af te stemmen op het profiel van de instromende studenten, maar ze raadt aan de instroomvoorwaarden met betrekking de wiskundige, statistische en technische voorkennis van de zij-instromers, stringenter te formuleren, om die manier het niveau van de opleiding hoog te houden.

In de marge valt het de commissie op dat de rekrutering van studenten sterk regionaal gekleurd is, ondanks het feit dat de opleiding uniek in Vlaanderen is.

Algemene conclusie bij onderwerp 2: Programma

De commissie beoordeelt alle facetten, behalve facet 2.3 'samenhang van het programma', als voldoende. De commissie maakt een positieve afweging en derhalve krijgt onderwerp 'programma' een positieve beoordeling.

De commissie heeft vastgesteld dat met betrekking tot de samenhang van het programma er een enkele risico's zijn, waarmee de opleiding in de toekomst rekening dient te houden. Echter meent de commissie dat dit geen risico's inhoudt voor de gehele kwaliteit van het programma. Bijgevolg maakt de commissie een positieve afweging en krijgt onderwerp 2 een positieve beoordeling.

ONDERWERP 3 INZET VAN PERSONEEL

Facet 3.1 Kwaliteit personeel

De commissie beoordeelt het facet 'kwaliteit van het personeel' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie bestudeerde het personeelsbeleid van de faculteit ingenieurswetenschappen en architectuur en meent dat dit over het algemeen in orde is. Evenwel heeft de commissie de indruk dat de impact van onderwijs lager is dan de impact van onderzoek bij bevorderingen of benoemingen. Hierbij aansluitend waardeert de commissie wel de jaarlijkse kwaliteitsbevraging bij de studenten die door Kwaliteitscel Onderwijs wordt georganiseerd. Deze studentenbevraging is volgens de commissie een belangrijke outputmeter om de didactische kwaliteiten van de lesgevers na te gaan en de commissie waardeert het dan ook dat de resultaten van deze evaluaties worden meegenomen in het bevorderingsdossier van de ZAP-leden.

Uit de ingekeken cursussen, het lesmateriaal en de publicatielijsten van de docenten, heeft de commissie vastgesteld dat de vakinhoudelijke kennis van het onderwijzend personeel goed is. Ook over de heid van het personeel is de commissie positief. Een groot aantal docenten en assistenten heeft reeds deelgenomen aan onderwijstrainingen en bovendien gaven zij aan deze training zeer nuttig te vinden. Ook gastdocenten worden vanuit de opleiding in de gelegenheid gesteld om hieraan deel te nemen, al betreurt de commissie dat zij hier weinig aan participeren. Daarnaast meent de commissie dat de onderwijskundige professionalisering nu te vrijblijvend is. Daarom vraagt zij meer aandacht voor het beleidsmatige karakter van de pedagogische en didactische professionalisering van de (gast)do-

centen. In het licht hiervan wijst zij op het grote aanbod aan didactische trainingen die ter beschikking worden gesteld vanuit de centrale diensten. Echter is de commissie wel van mening dat ook deze centrale diensten inspanningen moeten leveren om de sessie ten volle af stemmen op het domein waarin de betrokken lesgevers actief zijn.

Facet 3.2 Eisen professionele en academische gerichtheid

De commissie beoordeelt het facet 'eisen professionele en academische gerichtheid' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

Afgaande op de in het zelfevaluatierapport opgenomen lijsten van de onderzoeksactiviteiten van de verschillende onderzoeksgroepen die de programma's ondersteunen, de lijst van gerealiseerde doctoraten en de publicatielijsten van de bij het onderwijs betrokken docenten, meent de commissie dat de academische gerichtheid van het docerend personeel aan de maat is. De opleiding wordt gedragen door een staf met als expertisedomeinen de industrial engineering en de operations research, de twee majoren van de opleiding. De commissie stelt vast dat het merendeel van de docenten een grote onderzoeksactiviteit heeft in het vakgebied, maar vaak mist zij een omslag van deze onderzoeksingesteldheid naar het gedoede onderwijs. Met betrekking tot de internationale dimensie van het onderzoek van de docenten en assistenten merkt de commissie op dat dit weinig internationaal georiënteerd is. De commissie beveelt aan om de uitgaande mobiliteit van eigen onderzoekers meer te stimuleren en meer buitenlandse onderzoekers aan te trekken.

Met betrekking tot de professionele gerichtheid van het personeel is de commissie positief. De docenten van de opleiding onderhouden voldoende contact met het beroepenveld en blijven op de hoogte van de recente ontwikkelingen in de bedrijven. De docenten hebben banden met de industrie en nodigen op geregelde tijden gastdocenten vanuit het beroepenveld uit. De commissie is dan ook zeer positief over de inslag die de professionele gerichtheid van de docenten kent op het geleverde onderwijs.

Facet 3.3 Kwantiteit personeel

De commissie beoordeelt het facet 'kwantiteit van het personeel' voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De opleiding wordt gedragen door 14 lesgevers, vanuit zes vakgroepen.

Daarnaast levert het AAP en BAP assistentie bij de begeleiding van projectwerken, oefeningen, practica en masterproeven. De commissie meent dat de opleiding, in verhouding tot de studentenaantallen, over een afdoend aantal onderwijzend personeelsleden beschikt om de uitvoering van het programma en de kwaliteit van de opleiding te waarborgen. Zo blijkt dat het ZAP de nodige ruimte heeft om hun onderwijs- en onderzoektaken te combineren met maatschappelijke dienstverlening. Bovendien worden een aantal gastdocenten betrokken bij het onderwijs omwille van hun specifieke expertise binnen een bepaald domein.

Algemene conclusie bij onderwerp 3: Inzet van personeel

De commissie beoordeelt het facet 'kwaliteit van het personeel', het facet 'academische en professionele gerichtheid van het personeel' en het facet 'kwantiteit van het personeel' als voldoende. Derhalve krijgt de opleiding op onderwerpniveau een positieve beoordeling.

ONDERWERP 4 VOORZIENINGEN

Facet 4.1 Materiële voorzieningen

De commissie beoordeelt het facet 'materiële voorzieningen' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De opleiding verzorgt haar onderwijs voornamelijk op de campus Ardoyen en in het Technicum (Sint-Pietersnieuwstraat). Daarnaast kan de opleiding terecht in de gebouwen van de faculteit Economie en Bedrijfskunde. De commissie bezocht de infrastructuur waarvan de opleiding gebruik maakt en stelt dat deze over het algemeen in redelijke conditie is. Wel merkt de commissie op dat in een aantal gebouwen een sterke geurhinder aanwezig was.

Voor veel practica, masterproeven en groepswerken gebruiken de studenten, vanwege de aard van het onderzoek, geavanceerde software en computerinstallaties. De opleiding voorziet een computerklas, waar deze software ter beschikking van de studenten staat. De commissie steunt de studenten in hun vraag om het gebruik van de eigen laptop meer te faciliteren door het toegankelijk maken van de licenties van optimalisatie- en simulatiesoftware.

Op de campus te Ardoyen is de bibliotheek van de vakgroep gevestigd. In de bibliotheek bevindt zich een ruime verzameling van boeken en tijd-

schriften in het domein van bedrijfskundige systeemtechnieken. De meeste wetenschappelijke literatuur is eveneens bereikbaar via elektronische databanken, wat de commissie uiteraard waardeert.

Facet 4.2 Studiebegeleiding

De commissie beoordeelt het facet 'studiebegeleiding' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De opleiding informeert potentiële studenten door een infosessie te organiseren voor studenten uit de derde bachelor die de overgang naar de master maken. Ook via de website van de faculteit, de digitale studiegids en de uitgewerkte infobrochure van de opleiding kunnen de studenten de nodige informatie verkrijgen. Tijdens hun studies kunnen studenten terecht bij de facultaire en universitaire diensten voor studieadviesing en –begeleiding. Voor vakinhoudelijke begeleiding kunnen studenten terecht bij de docenten of assistenten.

Over het algemeen meent de commissie dat de verschillende vormen van begeleiding vlot verlopen, al vraagt zij bijkomende aandacht voor de informatievoorzieningen rond eventuele stagemogelijkheden (zie 2.2), de mogelijkheid tot het deelnemen aan internationalisering (zie 2.1) en het selecteren van keuzeleidingsonderdelen (zie 2.3).

Studenten met klachten over het onderwijs of examens kunnen terecht bij de facultaire ombuds. Op basis van de gesprekken met studenten master meent de commissie dat de ombudspersonen gekend zijn.

Algemene conclusie bij onderwerp 4: Voorzieningen

Vermits de commissie de facetten 'materiële voorzieningen' en 'studiebegeleiding' als positief beoordeelt, krijgt het onderwerp 'voorzieningen' derhalve een positieve beoordeling.

ONDERWERP 5 INTERNE KWALITEITSZORG

Beschrijving van de interne kwaliteitszorg

Op centraal niveau is de Onderwijsraad (OWR) de draaischijf van het proces. Op facultair niveau waakt de Kwaliteitscel Onderwijs (KCO), in samenwerking met de verschillende opleidingscommissies over de conceptuele opbouw van het curriculum en de praktische implementatie ervan.

Zowel de Raad van Bestuur (RVB) als het Bestuurscollege (BC) nemen beslissingen m.b.t. onderwijs en interne kwaliteitszorg. Het centrale onderwijsbeleid aan de UGent wordt in sterke mate bepaald door de Onderwijsraad. De Onderwijsraad is het adviesorgaan van de Raad van Bestuur en het Bestuurscollege inzake de onderwijspolitiek. Administratief vallen alle onderwijsaangelegenheden onder de Directie Onderwijsaangelegenheden (DOWA). Deze bestaat uit de afdelingen Onderwijskwaliteitszorg, Studietoelagen, Loopbaanadvies, Studentenadministratie en studieprogramma's en Internationale Betrekkingen. Regelmatig worden werkgroepen ad hoc ingesteld, voor voorbereidend werk voor de Onderwijsraad. Alle kwaliteitsgerelateerde activiteiten werden gebundeld in de afdeling Onderwijskwaliteitszorg. Zij heeft een ondersteunende en faciliterende functie tegenover de opleidingscommissies en de kwaliteitscellen onderwijs.

Facet 5.1 Evaluatie resultaten

De commissie beoordeelt het facet 'evaluatie van de resultaten' als goed.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie stelt vast dat opleiding op geregelde tijdstippen wordt geëvalueerd. In het bijzonder is zij positief over de rol van de Kwaliteitscel onderwijs binnen de faculteit.

Bijzonder positief is de commissie over de manier waarmee de opleiding omgaat met de door de centrale diensten aangeleverde instrumenten en deze aanvult met een aantal eigen kwaliteitszorginitiatieven. Zo werden op eigen initiatief bevragingen afgenomen bij studenten omtrent enkele opleidingsonderdelen en werd het Lab Notebook, een logboek voor de masterproef, geïntroduceerd. Eveneens heeft de opleiding, omdat de centraal uitgevoerde studietijdmeting van de opleiding gepland staat in het academiejaar 2011–2012, op eigen initiatief een studietijdmeting georganiseerd. De commissie vindt dit een zeer positieve houding.

Ten slotte is de commissie zeer positief over de kritische reflectie in het ZER, uitgebreid ondersteund met cijfermateriaal en bevragingen. Evenwel meent ze dat het ZER te omvangrijk was.

Facet 5.2 Maatregelen tot verbetering

De commissie beoordeelt het facet 'maatregelen ter verbetering' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie stelt tevreden vast dat de opleiding verbetermaatregelen implementeert op basis van de resultaten uit de bevestigingen. Zo hebben verbetermaatregelen rond het gebruik van elektronische hulpmiddelen en de organisatie van bedrijfsbezoeken hun intrede gevonden in de opleiding. Daarnaast staat de opleiding open voor aanpassingen in het curriculum. Voorbeeld hiervan zijn het schrappen van de major systeemtechnieken, de inhoudelijke omvorming van het opleidingsonderdeel 'Capita selecta mathematicae' en de beperking van het aantal keuzeopleidingsonderdelen.

Evenwel stelt de commissie dat de opleiding rond een aantal beleidstema's traag en reactief optreedt met de resultaten van de bevestigingen. De opleiding heeft een aantal aandachtspunten geformuleerd, maar ze heeft deze tot nog toe te weinig uitgevoerd. De commissie haalt een aantal punten aan waaraan volgens haar prioriteit moet gehecht worden. Zo moet de opleiding dringend het programma bekend maken bij het bredere beroepenveld, nadenken over de onderzoeksgerichte diepgang en het niveau van een aantal opleidingsonderdelen en ten slotte een beleid koppelen aan de stage en de internationale mobiliteit. Daarom beveelt de commissie de opleiding aan om de kwaliteitszorgcyclus sneller te sluiten en een dynamische en proactief verbeterbeleid te voeren. Desalniettemin vindt de commissie het positief dat de opleiding ad-hoc-verbetermaatregelen implementeert en bovengenoemde thema's reeds als toekomstige aandachtspunten heeft geformuleerd.

Facet 5.3 Betrekken van medewerkers, studenten, alumni en beroepenveld

De commissie beoordeelt het facet 'betrokkenheid van medewerkers, studenten, alumni en beroepenveld' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

Het centrale overlegorgaan van de opleiding is de Opleidingscommissie Bedrijfskundige Systeemtechnieken (OCmaBS). In dit orgaan zetelen negen afgevaardigden van het ZAP, drie wetenschappelijke medewerkers en zes studentenvertegenwoordigers. De visitatiecommissie is positief over de samenstelling van de opleidingscommissie. Evenwel vraagt de commissie de opleiding om de studenten meer te stimuleren om actief deel te nemen aan de onderwijsvergaderingen, bijvoorbeeld door hen op regelmatige basis feedback te geven van de genomen verbetermaatregelen.

De docenten en het AAP zijn voldoende betrokken bij de opleiding. Evenwel

ziet de commissie ruimte om het beleidsvoerend vermogen van de opleiding te versterken. Ten tweede vraagt de commissie aandacht voor de betrokkenheid van de gastprofessoren bij de interne kwaliteitszorg. En ten derde wenst de commissie al te kleine aanstellingen van de docenten te ontraden.

Het werkveld wordt betrokken door de vele informele contacten die de docenten onderhouden. Eveneens komen afgevaardigden van het werkveld samen in de Strategische Adviesraad van de faculteit. Ook het bestaan van een adviesgroep op opleidingsniveau vindt de commissie positief.

De alumni worden tot nu toe weinig betrokken bij de interne kwaliteitszorg van de opleiding. De commissie begrijpt dat dit moeilijk is voor een jonge opleiding als deze, maar meent dat de opleiding hier dringend structureel werk van moet maken.

Algemene conclusie bij onderwerp 5: Interne kwaliteitszorg:

De commissie beoordeelt het facet 'evaluatie van de resultaten' als goed. Het facet 'maatregelen tot verbetering' en het facet 'betrokkenheid van medewerkers, studenten, alumni en beroepenveld' worden als voldoende beoordeeld. Bijgevolg krijgt onderwerp 5 een positieve beoordeling.

ONDERWERP 6 RESULTATEN

Facet 6.1 Gerealiseerd niveau

De commissie beoordeelt het facet 'gerealiseerd niveau' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De alumni met wie de commissie sprak gaven aan zeer tevreden te zijn over de opleiding, met name over de pragmatische en toepassingsgerichte inhoud van de opleiding. De studenten worden goed voorbereid op de instap in het werkveld en vinden snel werk, mede dankzij de vele contacten die de opleiding onderhoudt met het werkveld. Ongeveer een derde van de alumni uit de optie operations research is tewerkgesteld als onderzoeker aan de universiteit of een onderzoeksinstelling. Het merendeel van de alumni komt echter als procesingenieur of supply-chainmanager terecht in het domein van het logistiek management.

De commissie meent op basis van het ingekeken studiemateriaal, de examenvragen, de masterproeven, de gesprekken met studenten en alumni

dat het niveau van de opleiding degelijk is. De commissie stelt dat de afgestudeerden over het algemeen de doelstellingen van de opleiding in voldoende mate bereiken. Evenwel meent de commissie dat een aantal doelstellingen onderbelicht blijven in het programma en dat de alumni deze doelen dan ook in minder expliciet realiseren. Zo stelt de commissie dat de communicatievaardigheden van de alumni minder sterk zijn ontwikkeld, ondanks de ambitieuze doelstellingen hieromtrent. Daarnaast bemerkt de commissie dat de alumni slechts beperkte expertise hebben opgebouwd en vaardigheden hebben ontwikkeld in het domein van diepgaand technisch-wetenschappelijke onderzoek. Als voorbeeld geeft de commissie dat het merendeel van de masterproeven toepassingsgericht wordt ingevuld, zonder sterk geïntegreerde onderzoeksattitude.

Als aandachtspunt in het verbeterperspectief formuleert de commissie de zeer beperkte realisaties op het vlak van internationalisering van het onderwijs. Zo hebben de laatste twee academiejaren geen studenten deelgenomen aan een internationale ervaring in het kader van een Erasmus-uitwisseling. Het aantal inkomende Erasmusstudenten in de opleiding ligt voor academiejaar 2010–2011 met 4, volgens de commissie laag.

Facet 6.2 Onderwijsrendement

De commissie beoordeelt het facet ‘onderwijsrendement’ als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De opleiding heeft de cijfers met betrekking tot inschrijvingsaantallen op een duidelijke manier in kaart gebracht. In 2009–2010 waren 46 studenten ingeschreven in de eerste master en 41 in de tweede master van de opleiding. Het overgrote deel van de studenten behaalt het diploma in twee academiejaren. De commissie heeft de tabellen met het onderwijsrendement van de opleiding ingekeken en meent dat de opleiding voldoende hoge slaagcijfers kent.

Algemene conclusie bij onderwerp 6: Resultaten

Vermits de commissie de facetten ‘gerealiseerd niveau’ en ‘onderwijsrendement’ voor de opleiding positief beoordeelt, krijgt het onderwerp ‘resultaten’ derhalve een positieve beoordeling.

INTEGRAAL OORDEEL VAN DE COMMISSIE

De commissie is van mening dat er binnen de master of science in de ingenieurswetenschappen: bedrijfskundige systeemtechnieken en operationeel onderzoek voldoende generieke kwaliteitswaarborgen aanwezig zijn en heeft aldus een positief eindoordeel over de opleiding.

SAMENVATTING VAN DE AANBEVELINGEN VAN DE COMMISSIE IN HET KADER VAN HET VERBETERPERSPECTIEF

Doelstellingen

- Neem doelstellingen op met betrekking tot studentenmobiliteit en spits de doelstellingen omtrent communicatieve vaardigheden toe op het specifieke vakgebied.
- Streef naar een sterke profilering van de opleiding en hanteer de competentiematrix als sturend voor de invulling van het programma.

Programma

- Stimuleer studenten een stage aan te vatten of deel te nemen aan een internationale uitwisseling, en voorzie deze studenten van voldoende informatie en begeleiding. Verhoog dusdanig de efficiëntie van de begeleiding met betrekking tot de stage en de deelname aan internationalisering.
- Laat de studenten een sterke onderzoekende houding aannemen en begeleid de studenten bij de inhoudelijke selectie van de keuzeopleidingsonderdelen. Versterk de diepgaande technisch-wetenschappelijke vaardigheden van de studenten.
- Voer een studietijdmeting uit.
- Laat de gastdocenten formeel in overleg treden met elkaar en met de vaste docenten over hun rol in het programma.
- Gebruik het elektronisch leerplatform op een actieve manier.
- Heb aandacht voor competentiegericht toetsen en verhoog de onderzoekgerichtheid in de examenvragen. Versterk eveneens het academische karakter van de masterproeven.
- Heb aandacht voor de instroom vanuit industriële wetenschappen, met betrekking tot het niveau van de opleiding en de praktische problemen waarmee zij geconfronteerd worden.

Inzet van personeel

- Heb aandacht voor onderwijskundige professionalisering van het personeel, promoot de sabbatical leaves en versterk de internationale dimensie van het geleverde onderzoek.

Voorzieningen

- Faciliteer het gebruik van de eigen laptop door licenties van software toegankelijk te maken.

Interne kwaliteitszorg

- Werk een proactief beleid uit met betrekking tot de invoering van de verbetermaatregelen. Heb hierbij aandacht voor de responsgraad van de bevragingen.

UNIVERSITEIT GENT

Master of Science in het industrieel beheer

WOORD VOORAF

Dit rapport behandelt de opleiding Master of Science in het industrieel beheer aan de Universiteit Gent. De visitatiecommissie bezocht deze opleiding op 3 tot en met 4 mei 2012 en van 14 tot en met 16 mei 2012. Conform haar opdracht geeft de visitatiecommissie in dit rapport een oordeel over de zes onderwerpen uit het accreditatiekader en een integraal oordeel over de opleiding waarop de NVAO zich zal baseren bij de accreditatie. Anderzijds heeft de visitatiecommissie in het rapport, met het oog op de verbeterfunctie van kwaliteitszorg, punten aangegeven die volgens haar kunnen worden geoptimaliseerd en doet zij daarbij aanbevelingen om te komen tot kwaliteitsverbetering.

De beoordeling van de onderwerpen is, conform de vereisten, gebeurd aan de hand van de facetten en bijbehorende beoordelingscriteria uit het VLIR/VLHORA beoordelingskader dat is afgestemd op de accreditatievereisten. De commissie heeft zich bij haar oordelen gebaseerd op de in het zelfevaluatie-rapport ter beschikking gestelde informatie. Deze informatie werd tijdens het bezoek aan de opleiding aangevuld door gesprekken met het faculteitsbestuur, de opleidingsverantwoordelijken, de lesgevers, het ondersteunend academisch, administratief en technisch personeel, de studenten en alumni en de verantwoordelijken voor interne kwaliteitszorg, internationalisering en studiebegeleiding. Er is door de commissie een be-

zoek gebracht aan faciliteiten, zoals de leslokalen, de computerinfrastructuur en de bibliotheek. Ten slotte zijn ook het studiemateriaal, de masterproeven en de examenvragen ingekeken.

Per facet geeft de commissie aan of de opleiding hierop onvoldoende, voldoende, goed of excellent scoort. De beoordeling 'onvoldoende' wijst er op dat het facet beneden de gestelde verwachting ligt en dat beleidsaandacht op dit punt nodig is. De beoordeling 'voldoende' houdt in dat het facet beantwoordt aan de basisstandaard of basisnorm voor dit facet. De beoordeling 'goed' houdt in dat het niveau van het facet uitstijgt boven de basiskwaliteit. De beoordeling 'excellent' houdt in dat voor het facet een niveau wordt gerealiseerd waardoor de beoordeelde opleiding zowel in Vlaanderen en in België als internationaal als een voorbeeld van goede praktijk kan functioneren. De commissie heeft daarbij inzichtelijk gemaakt hoe zij, rekening houdend met de bijbehorende criteria, tot een beoordeling per facet is gekomen, zodat duidelijk is waarop de beoordeling is gegrond. De oordelen zijn zo goed mogelijk onderbouwd met feiten en analyses en zijn mede gebaseerd op een vergelijking met internationaal gehanteerde normen in het betreffende domein. Op basis van de beoordelingen per facet geeft de commissie vervolgens een samenvattend oordeel op het niveau van de onderwerpen. Een positieve (+) onderwerpscore houdt in dat voldaan is aan de minimumeisen voor basiskwaliteit. Een negatieve (-) onderwerpscore houdt in dat niet aan de minimumeisen voor basiskwaliteit voldaan is. Ten slotte geeft de visitatiecommissie aan het eind van het rapport een eindoordeel over de basiskwaliteit van de opleiding.

De aanbevelingen om waar mogelijk te komen tot kwaliteitsverbetering, zijn opgenomen bij de respectieve facetten. Aan het eind van het rapport is ten behoeve van de opleiding een overzicht opgenomen van verbeter-suggesties.

INLEIDING

De master of science: industrieel beheer valt onder de bevoegdheid van de Faculteit Ingenieurswetenschappen en Architectuur (FEA) van de Universiteit Gent. Alle onderwijsaanlegenheden vallen onder de bevoegdheid van de Kwaliteitscel Onderwijs (KCO) en de Opleidingscommissie Bedrijfskundige Systeemtechnieken (OCmaBS).

De opleiding startte in 1962 als een postgraduaatsopleiding in de kwantitatieve bedrijfskunde, leidend tot een diploma 'Bedrijfskundig Ingenieur'. In 1992 werd het programma omgevormd tot een specialisatieopleiding 'industriële bedrijfskunde' en kwam de opleiding onder de koepel van de Vlerick School for Management. Toen in 1998 de Vlerick School een autonoom statuut kreeg, besloot het universiteitsbestuur om de opleiding binnen de FEA te houden. Vanaf 2004–2005 kreeg de opleiding het statuut van een master-na-masteropleiding (60stp). Het programma in de huidige vorm loopt sinds academiejaar 2007–2008.

De opleiding is dus zoals gezegd een master-na-master, wat wil zeggen dat de opleiding alleen gevolgd kan worden door de studenten die al een masterdiploma hebben behaald. Daarnaast staat de opleiding uitsluitend open voor ingenieurs met reeds drie jaar professionele ervaring: instromende studenten combineren dus hun werk met studies. De opleiding heeft inspanningen geleverd om de inhoud en het programma af te stemmen op de wensen van deze specifieke doelgroep. Zo werd de opleiding opgevat als een deeltijdse master met een normtraject van twee academiejaren en worden de lessen op vrijdagmiddag en -avond en op zaterdagvoormiddag ingericht.

ONDERWERP 1 DOELSTELLINGEN

Beschrijving van de doelstellingen

De opleiding stelt zich tot doel:

- Het aanbieden van een praktijkgerichte opleiding aan alumni die zich wensen te bekwamen in de kwantitatieve beheerstechnieken van het moderne management en in veelvuldig gehanteerde beleidsinstrumenten, en op deze manier de weg te openen voor ingenieurs en academisch geschoolden naar het nemen van beleidsverantwoordelijkheid in bedrijven tot op het hoogste niveau.
- Het aanbrengen van een brede en kritische kijk op alle facetten van het industrieel beleid en meer diepgang aanbrengen in diverse aspecten van productiebeheer, investeringsanalyse, beheersinformatica, inkoopbeheer en logistiek beheer met nadruk op kwantitatieve en systeemtechnische ingenieursaspecten.
- Het aanbrengen van sociale en communicatieve vaardigheden.

Deze doelstellingen werden vertaald naar de volgende opleidingsspecifieke competenties:

Kenniscompetenties

- Grondige kennis hebben van ondersteunende bedrijfskundige domeinen als bedrijfsfinanciering, projectbeheer, kostprijsberekening, investeringsanalyse, strategie, innovatie
- Een brede kennis hebben inzake de verschillende toepassingsdomeinen waarin de bedrijfskundige ingenieurstechnieken aan bod komen: industriële productie, logistiek en distributie, dienstenbedrijven, administratieve en beheersprocessen
- Een brede kennis van managementtechnieken hebben, om de algemene sturing en verantwoordelijkheid te kunnen opnemen van KMO's bedrijfseenheden en divisies

Wetenschappelijke competenties

- Bedrijfskundige systemen analyseren, onder omstandigheden van variabiliteit en onzekerheid, door middel van wiskundige optimalisatie-, simulatie- en statistische technieken
- Kosten en baten van projecten berekenen en opvolgen, adequaat rekening houdend met onzekerheden en onnauwkeurige gegevens

Intellectuele competenties

- Bedrijfservaring benutten om de ontworpen bedrijfsprocessen effectief te kunnen operationaliseren
- Getuigen van een duidelijke visie op de rol van de ingenieur als manager en beleidsverantwoordelijke en zijn sterktes en zwaktes binnen het 'corporate governance' model

Competenties in samenwerken en communiceren

- Schriftelijk, mondeling en grafisch rapporteren over een technisch of wetenschappelijk onderwerp
- Wetenschappelijk communiceren over eigen werk met ingenieurs en managers op alle niveaus van de onderneming
- Werkmethodes aanleren aan de betrokken uitvoerende personen, rekening houden met de culturele en multidisciplinaire aspecten

Maatschappelijke competenties

- Maatschappelijke gevolgen van de nieuwe bedrijfskundige en technologische ontwikkelingen integreren in bedrijfskundige strategieën, systemen en processen

Facet 1.1 Niveau en oriëntatie

De commissie beoordeelt het facet 'niveau en oriëntatie' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De opleiding hanteert opleidings specifieke competenties, die werden opgesteld binnen de opleidingscommissie Bedrijfskundige systeemtechnieken en operationeel beheer (OCmaBS). De competenties focussen op vijf competentiedomeinen: kenniscompetenties, wetenschappelijke competenties, intellectuele competenties, competenties in communiceren en samenwerken, maatschappelijke competenties. De doelstellingen zijn opgenomen en te raadplegen in de studiefiches en studiegids.

De commissie stelt vast dat de doelstellingen van de master of science in het industrieel beheer conform de vereisten zijn die in het structuurdecreet (artikel 58) worden gesteld. Zo richten de doelstellingen van de opleiding zich op het bijbrengen en beheersen van algemene competenties op een gevorderd niveau. Daarnaast toont de opleiding de nodige aandacht voor het bijbrengen van een gevorderd begrip en inzicht in het wetenschappelijke vakgebied. De commissie is eveneens tevreden dat de doelstellingen de nodige aandacht tonen voor specifieke beroepsgerichte en toepassingsgerichte competenties op het niveau van een beginnend beroepsbeoefenaar.

Met betrekking tot de algemene wetenschappelijke competenties op een gevorderd niveau meent de commissie dat deze voldoende zijn uitgewerkt. Evenwel ziet de commissie op dit punt potentiële ruimte om de doelstellingen diepgaander in te vullen. Zo moet de academische gerichtheid van de opleiding en de specifiek bij het vakgebied horende onderzoeksvaardigheden, met aandacht voor de wetenschappelijke methodologie, geëxpliciteerd worden in de doelstellingen. Tijdens de gesprekken die de commissie voerde, gaven de studenten zelf aan deze academische gerichtheid nadrukkelijker te willen behandelen in de opleiding.

Ten slotte merkt de commissie dat de opleiding veel aandacht schenkt aan communicatieve en sociale vaardigheden. Hoewel de commissie meent dat communicatievaardigheden met niet-technisch opgeleiden een zeer belangrijk onderdeel zijn van de ingenieursopleiding, meent ze wel dat deze doelstellingen niet mogen overheersen in een master-na-masteropleiding. Een masteropleiding, zo stelt de commissie, moet niet het aanbrengen van communicatieve vaardigheden beogen, maar wel

het versterken ervan en het toespitsen op het specifieke vakgebied.

Facet 1.2 Domeinspecifieke eisen

De commissie beoordeelt de domeinspecifieke eisen als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie meent dat de domeinspecifieke doelstellingen van de opleiding degelijk zijn afgestemd op zowel de eisen die worden gesteld door vakgenoten als op de wensen en behoeften van het afnemend beroepenveld. Bij het opstellen van de domeinspecifieke doelstellingen heeft de opleiding deze getoetst aan internationale referentiekaders, zoals de 'Criteria for Accrediting Engineering Programs', gebruikt door de Accreditation Board for Engineering and Technology uit de VS. Ook de programma's van buitenlandse toonaangevende universiteiten in het vakgebied, zoals Georgia Institute of Technology, werden geraadpleegd. Eveneens wendde de docenten hun ervaring met deze buitenlandse programma's aan om de doelstellingen af te stemmen. Ook de vele informele contacten die de docenten onderhouden met de bedrijfswereld hebben de doelstellingen mee vormgegeven.

Uit de informatie in het zelfevaluatie rapport en uit de gesprekken tijdens het bezoek leert de commissie echter wel dat de opleiding te weinig gekend is door het werkveld. Eveneens wordt het formele diploma door veel studenten en werkgevers als niet relevant beschouwd, waardoor veel studenten wel kennis opdoen door de opleidingsonderdelen te volgen, maar uiteindelijk geen inspanningen leveren om het diploma te behalen (zie ook 6.2). De commissie meent dan ook dat de opleiding moet inzetten op een sterkere profilering, en bijgevolg de bekendheid en de relevantie van het diploma tegenover enkele gelijkaardige opleidingen, dient te versterken.

De commissie suggereert daarom het ambitieniveau te expliciteren, gekoppeld aan de bewuste keuze voor het opteren van een master-na-masteropleiding, hetgeen de opleiding een duidelijker profiel geeft. Vooral een versterking van de onderzoeksgerichtheid van het programma zal de opleiding profileren tegenover de MBA. Tot slot moet de opleiding de doelstellingen sterk uitdragen om op die manier de naambekendheid van de opleiding in de bedrijfswereld te versterken.

Algemene conclusie bij onderwerp 1: Doelstellingen van de opleiding

Vermits de commissie de facetten 'niveau en oriëntatie' en 'domeinspecifieke eisen' voor de opleiding als voldoende beoordeelt, geeft ze derhalve het onderwerp 'doelstellingen' een positieve beoordeling.

ONDERWERP 2 PROGRAMMA

Beschrijving van het programma

Het programma bestaat uit een cluster verplichte opleidingsonderdelen van 45 studiepunten en een masterproef van 15 studiepunten. De opleiding biedt geen keuzeopleidingsonderdelen aan. Het merendeel van de opleidingsonderdelen wordt ontleend vanuit andere programma's.

Alle opleidingsonderdelen worden om de twee academiejaren aangeboden, maar met jaarlijkse mogelijkheid tot instap. Tussen de verschillende opleidingsonderdelen gelden geen volgtijdelijkheidsregels.

Het programma wordt volledig in het Nederlands aangeboden.

Facet 2.1 Relatie tussen doelstellingen en inhoud van het programma

De commissie beoordeelt de relatie tussen de doelstellingen en de inhoud van het programma als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De opleiding formuleerde specifieke leerdoelen per opleidingsonderdeel, die werden besproken in de OCmaBS en aldaar vastgelegd, waarna een competentiematrix werd uitgewerkt. De commissie heeft vastgesteld dat de docenten vertrouwd zijn met de leerdoelen per opleidingsonderdeel.

De commissie meent dat, in de beperkte omvang van het programma, in voldoende mate de eindkwalificaties van de opleiding qua niveau, oriëntatie en domeinspecifieke eisen worden geconcretiseerd. De commissie heeft vastgesteld dat bepaalde leerdoelen explicieter dan andere worden behandeld in het programma, maar over het algemeen de verschillende leerdoelen op een adequate wijze vertaald zijn naar het programma.

Met betrekking tot het aanbrengen van geavanceerde onderzoeksvaardigheden en het ontwikkelen van een wetenschappelijke methodologie ziet de commissie ruimte om dit te verhogen in het programma. Hierbij aansluitend moet, volgens de commissie, het programma meer aandacht

schenken aan technisch wetenschappelijke diepgang en aan geavanceerde software tools voor kostprijsberekening. Ook de studenten haalden dit aan als een potentiële verbetering binnen de opleiding.

Ten slotte beveelt de commissie aan om een sterkere internationale inbreng te beogen. De beperking hieromtrent vindt de commissie een gebrek van de opleiding. Daarom raadt de commissie de opleiding aan om internationale aspecten uit het vakgebied te expliciteren en bijvoorbeeld ook buitenlandse gastdocenten aan te trekken.

Facet 2.2 Eisen professionele en academische gerichtheid van het programma

De commissie beoordeelt het facet 'eisen professionele en academische gerichtheid van het programma' als onvoldoende.

Oordeel visitatiecommissie

Op basis van gesprekken tijdens het bezoek aan de opleiding en ingekeken studiemateriaal en documenten besluit de commissie dat de academische gerichtheid van de opleiding te mager is ingevuld.

Hoewel de commissie vaststelt dat lesinhouden wetenschappelijk onderbouwd zijn, meent ze dat het programma de studenten te weinig in contact komen met geavanceerde onderzoeksvaardigheden en kennisontwikkeling. Eveneens worden de studenten weinig tot niet gestimuleerd om een onderzoeksattitude aan te nemen of een wetenschappelijke methodologie binnen het specifiek vakdomein te ontwikkelen. De studenten komen echter alleen in aanraking met het verwerken en toepassen van een wetenschappelijke methodologie.

Eveneens stelt de commissie vast dat de studenten weinig betrokken worden bij het lopende onderzoek van de docenten. De studenten gaven aan dat in de cursussen maar weinig wordt verwezen naar (internationale) wetenschappelijke literatuur en dat papers of literatuur van de eigen docenten slechts zelden wordt geraadpleegd.

De commissie heeft vastgesteld dat de professionele gerichtheid en de aansluiting van het programma bij de actuele beroepspraktijk groot is. Zo moeten alle instromende studenten ten minste drie jaar professionele ervaring kunnen voorleggen, waardoor veel kennis uit de bedrijfswereld het programma binnenstroomt. Daarnaast heeft het merendeel van de lesge-

vers contacten met het beroepenveld in het kader van een onderzoeksopdracht en incorporeren de docenten de resultaten van deze samenwerking in het geleverde onderwijs. In alle opleidingsonderdelen wordt dan ook heel toepassingsgericht te werk gegaan. Eveneens wordt veel beroep gedaan op gastsprekers die de studenten kennis laten maken met de reële context van het vakdomein. Ten slotte schrijven de studenten hun masterproef in het bedrijf waar ze werken, waardoor de invulling van de masterproef heel dicht bij de praktijk staat.

De commissie is positief over de professionele gerichtheid van de opleiding, maar betreurt het dat de academische gerichtheid hierdoor onder druk komt te staan.

Facet 2.3 Samenhang van het programma

De commissie beoordeelt de samenhang van het programma als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

Volgens de commissie volgen de studenten een inhoudelijk samenhangend programma, bestaande uit een groep van opleidingsonderdelen van 45 studiepunten en de masterproef van 15 studiepunten. De opleiding biedt geen keuzeleidingsonderdelen aan.

Alle opleidingsonderdelen, uitgezonderd de masterproef, worden om de twee jaar ingericht. Omdat de studenten werk en studies combineren volgen zij een normtraject van twee academiejaren. Ondanks het feit dat er geen volgtijdelijkheidsregels gelden, meent de commissie dat de sequentiële opbouw van het programma over het algemeen niet in gedrang komt. Alleen met betrekking tot het synthetiserende opleidingsonderdeel 'productiebeheerssimulatie' haalden de studenten aan dat hiervoor wel voorkennis vereist is. De commissie raadt de opleiding dan ook aan om na te gaan of het wenselijk is om voor dit opleidingsonderdeel wel een volgtijdelijkheidsregel in te bouwen. Dit lijkt de commissie nodig wanneer de diepgang van sommige opleidingsonderdelen wordt versterkt.

De commissie heeft tevreden vastgesteld dat de opleidingsonderdelen geen overlap vertonen. De docenten, inclusief de gastdocenten die door een titularis begeleid worden, treden voldoende met elkaar in overleg om dit te vermijden.

Facet 2.4 Studieomvang

De master in het industrieel beheer voldoet met 60 studiepunten aan de decretaal vastgelegde eisen.

Facet 2.5 Studietijd

De commissie beoordeelt het facet studietijd als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

Voor de master Industrieel Beheer werd nog geen studietijdmeting uitgevoerd door de DOWA. De commissie betreurt dit, maar vindt het positief dat de opleiding getracht heeft om op eigen initiatief bij de studenten te polsen naar de studiebelasting.

Uit de gegevens van deze bevragingen die opgenomen zijn in het ZER, concludeert de commissie dat de globale studiebelasting van de opleiding aansluit bij de genormeerde ondergrens van 60 studiepunten per jaar. De opleiding heeft ook inspanningen geleverd om studiebevorderende en studiebelemmerende factoren in kaart te brengen en hierop in te spelen door het programma in sterke mate af te stemmen op de wensen van de studenten.

De commissie besluit op basis van gesprekken met studenten en alumni dat de opleiding studeerbaar is. Ze suggereert zelfs dat de studietijd mag worden opgetrokken door een aantal opleidingsonderdelen uitdagender in te vullen. De commissie ziet hierin de mogelijkheid om een aantal technisch-wetenschappelijk aspecten binnen de opleiding meer uit te diepen en dusdanig de academische gerichtheid te vergroten.

Facet 2.6 Afstemming tussen vormgeving en inhoud

De commissie beoordeelt het facet 'afstemming tussen vormgeving en inhoud' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

Op basis van de gesprekken en ingekeken documenten meent de commissie dat het didactisch concept van de opleiding in lijn is met de vooropgestelde doelstellingen. In de uitwerking van het didactische concept maakt de opleiding gebruik van een waaier aan werkvormen zoals hoorcollege, geleide oefeningen, groepswerk, zelfstandig werkpracticum, of pc-klas-oefening. De commissie waardeert ten eerste de variatie aan werkvormen.

Hoewel de commissie op basis van de opgenomen lijst in het ZER vaststelt dat het aandeel hoorcolleges groot is, vertelden de studenten dat de lessen, die gedoceerd worden in kleine groepjes, vaak zeer interactief worden ingevuld. De commissie is hier tevreden over.

De commissie heeft het leer- en studiemateriaal ingekeken en meent dat de kwaliteit ervan degelijk is. De opleiding hanteert uitgeschreven cursussen, handboeken en slides. De commissie raadt wel aan om slides altijd te begeleiden door een handboek of een uitgeschreven cursus, omdat ze meent dat op zichzelf staande slides goed dienen als geheugensteun voor de docent, maar niet als afzonderlijk studiemateriaal voor de student.

Met betrekking tot het studiemateriaal betreurden de studenten het dat sommige cursussen, in de meeste gevallen ging het om slides, pas na de les ter beschikking worden gesteld door de docent. Hierdoor konden de studenten tijdens de les geen aantekeningen maken op de slides, waardoor ze dit na de les dienden in te halen. De commissie treedt de studenten bij in hun vraag om het cursusmateriaal voor de les ter beschikking te stellen.

Ten slotte maakt de opleiding gebruik van de elektronische leerplatformen Minerva en Plato. De commissie vindt dit positief, maar meent dat alle docenten, voornamelijk de gastprofessoren, moeten worden aangespoord het leerplatform actief te gebruiken, zodat Minerva meer wordt dan een vervangmiddel van papieren cursussen. Nu stelt de commissie vast dat het gebruik ervan niet structureel zit ingebed in de opleiding.

Facet 2.7 Beoordeling en toetsing

De commissie beoordeelt het facet 'beoordeling en toetsing' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie heeft een staal voorbeeldvragen ingekeken en meent dat deze over het algemeen van een degelijk inhoudelijke niveau zijn. De leerdoelen van het programma en de verschillende opleidingsonderdelen worden volgens de commissie adequaat getoetst. Zo stelt de commissie vast dat de opleiding voornamelijk projectmatig en praktijkgericht te werk gaat in het toetsen, wat overeenkomt met de vooropgestelde leerdoelen. In de toetsing en beoordeling is voldoende aandacht voor academische vaardigheden, al ziet de commissie hier wel potentieel om dit te versterken. Eveneens raadt de commissie aan om de onderzoeksgerichtheid van een aantal examens te verhogen.

De opleiding streeft naar variatie in examenvormen, wat de commissie ten zeerste waardeert. De meeste opleidingsonderdelen worden beoordeeld door schriftelijke of mondelinge examens, soms in combinatie met een paper. Daarnaast hanteert de opleiding take-home examens.

De studenten en alumni met wie de commissie sprak, deelden mee dat de criteria voor toetsing van te voren bekend waren. De criteria en wijze van beoordeling zijn opgenomen in de studiefiches en zijn raadpleegbaar via de studieguides en Minerva. De commissie concludeert dat de evaluatiecriteria transparant geformuleerd zijn en helder gecommuniceerd worden. Ook wat betreft het krijgen van feedback kon de commissie vaststellen dat de studenten tevreden waren.

Facet 2.8 Masterproef

De commissie beoordeelt de masterproef als onvoldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De masterproef omvat 15 studiepunten. De commissie stelt vast dat de masterproef hiermee voldoet aan de decretale eisen met betrekking tot de omvang.

De commissie heeft voorafgaand aan het bezoek een aantal masterproeven ingekeken en meent dat de kwaliteit van sommige masterproeven onvoldoende is. De masterproeven worden volgens de commissie te toepassingsgericht ingevuld, zonder dat de student zelfstandig (geavanceerd) onderzoek in de masterproef integreert. Eveneens heeft de commissie vastgesteld dat in sommige masterproeven de academisch onderbouwing onvoldoende was uitgewerkt en geen referentielijst werd opgenomen. De commissie raadt de opleiding dan ook dit aspect te versterken (zie ook 2.2).

Daarnaast baart het de commissie zorgen dat slechts minder dan de helft van de studenten een credit behaalt op het opleidingsonderdeel 'masterproef'. De reden hiervoor ligt bij het feit dat de studenten de opleiding volgen omwille van de specifieke kennis die binnen een aantal opleidingsonderdelen wordt opgedaan en de masterproef links laten liggen omwille van het tijdsgebrek omdat ze vaak werk, studies en gezin combineren. De commissie beveelt de opleiding aan gepaste maatregelen te nemen opdat het onderwijsrendement met betrekking tot de masterproef stijgt (zie ook 6.2).

De studenten met wie de commissie sprak waren tevreden over de bege-

leiding die ze kregen tijdens het werken aan de masterproef. De studenten dragen zelf een onderwerp voor dat gelinkt is aan hun professionele situatie. De opleidingscommissie keurt de onderwerpen al dan niet goed en stelt een academische promotor aan. Daarnaast worden de studenten begeleid door een promotor uit het bedrijf, meestal hun directe leidinggevende. Volgens de commissie kan deze werkwijze bijdragen tot een spanningsveld tussen de academische en professionele promotor en de commissie is dan ook bevreesd dat het professionele karakter de bovenhand zou nemen op het academische karakter van de masterproef. De commissie maant de opleiding aan om steeds het evenwicht tussen het academische gehalte en professionele gehalte te bewaken. Daarom stelt ze voor om een contract af te sluiten tussen de promotoren waarin wordt omschreven wat de taken zijn van beide promotoren en wat er van de masterproef wordt verwacht..

Eveneens waren de studenten op de hoogte van de beoordelingswijze van de masterproef. De beoordeling van de masterproef gebeurt door een beoordelingscommissie, die uit minstens drie leden bestaat, waarvan minstens één lid niet betrokken was bij de begeleidingscommissie. De student wordt beoordeeld op basis van het geleverde werk doorheen het jaar, op het eindproduct en op de publieke verdediging. De commissie staat hier positief tegenover en concludeert dat de beoordeling van de masterproef op een transparante wijze verloopt.

Facet 2.9 Toelatingsvoorwaarden

De commissie beoordeelt het facet 'toelatingsvoorwaarden' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De opleiding staat open voor alle diploma's, in feite vooral ingenieursdiploma's, na gunstige beoordeling naar aanleiding van een geschiktheidsonderzoek. Dit houdt in dat de studenten tijdens hun vooropleiding voldoende wiskundige en kwantitatieve competenties moeten hebben verworven. Aangezien het een master-na-masteropleiding betreft dienen alle studenten dus reeds in het bezit te zijn van een masterdiploma. Bijna de helft van de instroom bestaat uit studenten met een vooropleiding in de industriële wetenschappen. Daarnaast stromen ook studenten met een ingenieurs- of bio-ingenieursdiploma in de opleiding in. Studenten die de opleiding willen aanvatten moeten eveneens drie jaar professionele ervaring kunnen aantonen.

De opleiding, die dus een instroom kent van studenten die werk en studies

combineren, levert voldoende inspanningen om tegemoet te komen aan de wensen van deze studentengroep. De commissie meent dan ook dat het programma qua vorm en inhoud degelijk is afgestemd op de noden van de studenteninstroom. Hoewel de commissie meent dat de strikte toelatingsvoorwaarden een sterkte kunnen zijn van de opleiding, waarschuwt de commissie wel dat de eindkwalificaties, met name dan rond de academische gerichtheid van het programma niet in te sterke mate mogen worden afgestemd op de karakteristieken van de studenteninstroom. Een te sterke afstemming zet immers het niveau van de opleiding onder druk.

Tot slot stelt de commissie vast dat de rekrutering sterk regionaal gekleurd is.

Algemene conclusie bij onderwerp 2: Programma

De commissie beoordeelt alle facetten, behalve facet 2.2 'academische en professionele gerichtheid van het programma' en facet 2.8 'masterproef', als voldoende. De commissie maakt een negatieve afweging en geeft derhalve het onderwerp 'programma' voor de opleiding een negatieve beoordeling. De commissie meent dat de academische gerichtheid van het programma te laag is. Dit reflecteert zich in de kwaliteit van de masterproeven.

ONDERWERP 3 INZET VAN PERSONEEL

Facet 3.1 Kwaliteit personeel

De commissie beoordeelt het facet 'kwaliteit van het personeel' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie bestudeerde het personeelsbeleid van de faculteit ingenieurswetenschappen en architectuur, met betrekking tot de opleiding Industriel Beheer, en meent dat dit over het algemeen in orde is. Evenwel heeft de commissie de indruk dat de impact van onderwijs lager is dan de impact van onderzoek bij bevorderingen of benoemingen. Hierbij aansluitend waardeert de commissie wel de jaarlijkse kwaliteitsbevraging bij de studenten die door de Kwaliteitscel Onderwijs wordt georganiseerd. Deze studentenbevraging is volgens de commissie een belangrijke outputmeter om de didactische kwaliteiten van de lesgevers na te gaan en de commissie waardeert het dan ook dat de resultaten van deze evaluaties worden meegenomen in het bevorderingsdossier van de ZAP-leden.

De commissie is eveneens tevreden over de betrokkenheid van de docenten bij de opleiding. De commissie meent echter dat dit niet evident is, omdat de opleiding niet meetelt in de toegewezen centrale middelen van de faculteit en hierdoor het geleverde werk van de docenten niet gefinancierd wordt. De opleiding moet zich echter bewust zijn van deze situatie omdat hierin een potentieel gevaar op leegloop van docenten schuilt.

Uit de ingekeken cursussen, het lesmateriaal en de publicatielijsten van de docenten, heeft de commissie vastgesteld dat de vakinhoudelijke kennis van het onderwijzend personeel goed is. Ook over de onderwijsdeskundigheden van het personeel is de commissie positief. Een groot aantal docenten en assistenten heeft reeds deelgenomen aan onderwijstrainingen en bovendien gaven zij aan deze training zeer nuttig te vinden. Ook gastdocenten worden vanuit de opleiding in de gelegenheid gesteld om hieraan deel te nemen, al betreurt de commissie dat zij hier weinig aan participeren. Daarnaast meent de commissie dat de onderwijskundige professionalisering nu te vrijblijvend is. Daarom vraagt zij om een beleid op te stellen rond de pedagogische en didactische professionalisering van de (gast)docenten. De commissie vindt het immers belangrijk dat academische personeel goed begeleid wordt bij de onderwijsopdracht. In het licht hiervan wijst zij op het grote aanbod aan didactische trainingen die ter beschikking worden gesteld vanuit de centrale diensten.

Facet 3.2 Eisen professionele en academische gerichtheid

De commissie beoordeelt het facet 'eisen professionele en academische gerichtheid' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

Afgaande op de in het zelfevaluatierapport opgenomen lijsten van de onderzoeksactiviteiten van de verschillende onderzoeksgroepen die de programma ondersteunen, de lijst van gerealiseerde doctoraten en de publicatielijsten van de bij het onderwijs betrokken docenten, meent de commissie dat de academische gerichtheid van het docerend personeel aan de maat is. De commissie meent dat het merendeel van de docenten een voldoende grote onderzoeksactiviteit heeft in het vakgebied.

Met betrekking tot de professionele gerichtheid van het personeel is de commissie positief. De docenten van de opleiding onderhouden vele contacten met het beroepenveld en blijven op de hoogte van de recente ontwikkelingen in de bedrijven. De docenten hebben banden met de industrie

en nodigen op geregelde tijden gastdocenten uit het beroepenveld uit. De commissie is dan ook zeer positief over de inslag die de professionele gerichtheid van de docenten kent op het geleverde onderwijs.

Met betrekking tot de internationalisering van het personeel beveelt de commissie aan om de uitgaande mobiliteit van eigen onderzoekers meer te stimuleren en meer buitenlandse onderzoekers aan te trekken. Het lijkt de commissie eveneens interessant om ook buitenlandse gastdocenten aan te trekken.

Facet 3.3 Kwantiteit personeel

De commissie beoordeelt het facet 'kwantiteit van het personeel' onvoldoende.

Oordeel visitatiecommissie

Op basis van de in het zelfevaluatie-rapport opgenomen lijsten stelt de commissie vast dat de opleiding kan rekenen op een staf ZAP leden met een equivalent van 3.35 VTE. De opleiding wordt niet ondersteund door AAP, maar kan wel rekenen op de inbreng van gastdocenten en de ondersteuning door een ATP-lid.

Het baart de commissie zorgen dat de opleiding en het programma slechts door een beperkte staf wordt gedragen. De docenten van de opleiding worden niet gefinancierd voor de inspanningen die ze leveren en de academische return van deze opleiding is eveneens verwaarloosbaar. Zo zijn er slechts weinig studenten die na de opleiding een onderzoekmandaat opnemen. De commissie meent dat de opleiding in stand wordt gehouden door de goodwill en sterke betrokkenheid van enkele docenten. Indien er door onvoorziene omstandigheden docenten zouden wegvallen verliest de opleiding haar sterkhouders en worden de kwaliteiten van het programma uitgehold. De commissie kan er niet om heen dat de opleiding hierdoor zeer kwetsbaar is.

Daarom beveelt de commissie de faculteit aan om klaarheid te bieden over de toekomst van de opleiding, door de opleiding volwaardig te financieren en voldoende personeel in te zetten.

Algemene conclusie bij onderwerp 3: Inzet van personeel

De commissie beoordeelt het facet 'kwaliteit van het personeel' het facet 'academische en professionele gerichtheid van het personeel' als voldoende.

de. Het facet kwantiteit van het personeel wordt als onvoldoende beoordeeld. De commissie maakt een positieve afweging en derhalve krijgt de opleiding op onderwerpniveau een positieve beoordeling.

De commissie is positief over de didactische en vakinhoudelijke kwaliteiten, alsook de academische en professionele gerichtheid van het personeel. De commissie heeft vastgesteld dat de beperkte personeelsbezetting tot op heden de opleiding nog niet onder te zware druk zet. Daarom meent de commissie dat er voor het onderwerp personeel voldoende kwaliteitsgaranties voorhanden zijn.

ONDERWERP 4 VOORZIENINGEN

Facet 4.1 Materiële voorzieningen

De commissie beoordeelt het facet 'materiële voorzieningen' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De opleiding verzorgt haar onderwijs voornamelijk op de campus Ardoyen en in het Technicum (Sint-Pietersnieuwstraat). Daarnaast kan de opleiding terecht in de gebouwen van de faculteit Economie en Bedrijfskunde. De commissie bezocht de infrastructuur waarvan de opleiding gebruik maakt en stelt dat deze over het algemeen in redelijke conditie is. Wel merkt de commissie op dat in een aantal gebouwen een sterke geurhinder aanwezig was.

Voor veel practica, masterproeven en groepswerken gebruiken de studenten, vanwege de aard van het onderzoek, geavanceerde software en computerinstallaties. De opleiding voorziet een computerklas, waar deze software ter beschikking van de studenten staat. De studenten, en de commissie steunt hen in hun vraag, zijn vragende partij om het gebruik van de eigen laptop meer te faciliteren door het toegankelijk maken van de licenties van optimalisatie- en simulatiesoftware.

Op de campus te Ardoyen is de bibliotheek van de vakgroep gevestigd. In de bibliotheek bevindt zich een ruime verzameling van boeken en tijdschriften in het domein van bedrijfskundige systeemtechnieken. De meeste wetenschappelijke literatuur is eveneens bereikbaar via elektronische databanken, wat de commissie uiteraard waardeert.

Ten slotte is de commissie bezorgd over het feit dat de infrastructuur op

avonden en in het weekend, op het moment wanneer de lessen van de opleiding doorgaan, gesloten is.

Facet 4.2 Studiebegeleiding

De commissie beoordeelt het facet 'studiebegeleiding' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De opleiding informeert potentiële studenten voornamelijk via de sterke contacten die met de bedrijfswereld worden onderhouden. De gebruikelijke infokanalen (de website van de faculteit, de digitale studiegids en de uitgewerkte infobrochure van de opleiding) zijn daardoor voor deze opleiding minder relevant.

Tijdens hun studies kunnen studenten terecht bij de facultaire en universitaire diensten voor studieadviesing en –begeleiding. Evenwel is er vanuit de studenten geen vraag naar deze vorm van begeleiding. Voor vakinhoudelijke begeleiding kunnen studenten rechtstreeks of per mail terecht bij de docenten. De studenten gaven aan dat de docenten zeer aanspreekbaar zijn en de commissie vindt dit dan ook positief. Studenten met klachten over het onderwijs of examens kunnen terecht bij de facultaire ombuds.

Daarnaast kunnen de studenten rekenen op een ATP-lid dat de ondersteuning met betrekking tot praktische en organisatorische problemen opvolgt. De commissie staat zeer positief tegenover de welwillendheid van deze persoon, maar merkt op dat ook hier een kwetsbaarheid van de opleiding schuil gaat, wegens het ontbreken van structurele begeleiding.

Algemene conclusie bij onderwerp 4: Voorzieningen

Vermits de commissie de facetten 'materiële voorzieningen' en 'studiebegeleiding' als voldoende beoordeelt, krijgt het onderwerp 'voorzieningen' derhalve een positieve beoordeling.

ONDERWERP 5 INTERNE KWALITEITSZORG

Beschrijving van de interne kwaliteitszorg

Zowel de Raad van Bestuur (RVB) als het Bestuurscollege (BC) nemen beslissingen m.b.t. onderwijs en interne kwaliteitszorg. Het centrale onder-

wijsbeleid aan de UGent wordt in sterke mate bepaald door de Onderwijsraad. De Onderwijsraad is het adviesorgaan van de Raad van Bestuur en het Bestuurscollege inzake de onderwijspolitiek. Administratief vallen alle onderwijsaangelegenheden onder de Directie Onderwijsaangelegenheden (DOWA). Deze bestaat uit de afdelingen Onderwijskwaliteitszorg, Studietoelagen en loopbaanadvies, Studentenadministratie en studieprogramma's en Internationale Betrekkingen. Regelmatig worden werkgroepen ad hoc ingesteld, voor voorbereidend werk voor de Onderwijsraad. Alle kwaliteitsgerelateerde activiteiten werden gebundeld in de afdeling Onderwijskwaliteitszorg. Zij heeft een ondersteunende en faciliterende functie tegenover de opleidingscommissies en de Kwaliteitscel Onderwijs.

Facet 5.1 Evaluatie resultaten

De commissie beoordeelt het facet 'evaluatie van de resultaten' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie stelt vast dat opleiding op geregelde tijdstippen wordt geëvalueerd. De commissie meent dat de opleiding op een degelijke manier gebruikt maakt van de door de centrale diensten aangeleverde instrumenten om de opleiding periodiek te evalueren. Zo worden de studenten vanuit DOWA met een uniforme vragenlijst semestrieel bevroegd over de kwaliteit van de opleidingsonderdelen, waarna de resultaten eerst in de Kwaliteitscel Onderwijs en de Opleidingscommissie worden besproken en daarna worden voorgelegd aan de betrokken docenten.

In het bijzonder is de commissie positief over de eigen kwaliteitszorg-initiatieven die de opleiding neemt. Zo is de commissie zeer tevreden met de door de opleiding opgezette evaluatie van opleidingsonderdelen, waarbij de studenten na ieder lesweekend een vragenlijst invullen die peilt naar de kwaliteit van de lessen. De commissie bemerkt dat de vele informele contacten bijdragen tot het ontwikkelen van een kwaliteitszorgcultuur. Evenwel stelt de commissie vast dat hierdoor het overzicht wat verwatert en ziet ze daarom ruimte om de bevestigingen meer te formaliseren.

Ten slotte is de commissie positief over de kritische reflectie in het ZER, voldoende ondersteund met cijfermateriaal en bevestigingen.

Facet 5.2 Maatregelen tot verbetering

De commissie beoordeelt het facet 'maatregelen ter verbetering' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De commissie stelt tevreden vast dat de opleiding op basis van de resultaten uit de bevestigingen verbetermaatregelen implementeert. Op niveau van de individuele lesonderdelen gaan de docenten aan de slag met de opmerkingen en reacties van de studenten. Op die manier worden tijdens het academiejaar ad-hoc-verbetermaatregelen geïmplementeerd. Daarnaast heeft de opleiding op vraag van de studenten ook werk gemaakt van het organiseren van infoavonden en een residentieel seminarie.

De commissie vindt het positief dat de opleiding ad-hoc-verbetermaatregelen implementeert. Evenwel heeft de commissie geen evidenties dat er rond een aantal beleidsthema's structureel en systematisch gewerkt wordt. Enkele thema's waar de opleiding volgens de commissie op moet inzetten zijn de profilering en uitstraling van de opleiding, de explicitering van het ambitieniveau en het wegwerken van het lage studiesuccescijfer.

De opleiding werd in het verleden nog niet eerder gevisiteerd.

Facet 5.3 Betrekken van medewerkers, studenten, alumni en beroepenveld

De commissie beoordeelt het facet 'betrokkenheid van personeel, studenten, alumni en beroepenveld' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

Het centrale overlegorgaan van de opleiding is de opleidingscommissie Bedrijfskundige systeemtechnieken (OCmaBS). In dit overlegorgaan zetelen afgevaardigden van het ZAP en de studenten. De commissie staat positief tegenover de samenstelling van de vergadering.

De commissie meent dat de studenten op een degelijke manier worden betrokken bij de kwaliteitszorg van de opleiding, niet in het minst door de vele informele contacten. De commissie heeft tevreden vastgesteld dat de studenten onderwerpen kunnen aanbrengen in de opleidingscommissie en dat docenten rekening houden met de voorstellen van de studenten.

Ook de docenten, inclusief de gastdocenten, hebben volgens de commissie voldoende overleg met elkaar om de opleiding te verbeteren.

Het werkveld wordt voornamelijk impliciet betrokken door de aanwezigheid van werkende studenten en de vele informele contacten met de bedrijfs wereld. Daarnaast vindt de commissie het positief dat een bedrijfsadviesgroep werd opgericht. De commissie meent wel dat een dergelijke

adviesgroep meer potentieel heeft, dan tot nu toe gebruikt. Zo kan de adviesgroep adviezen verlenen voor de opleiding op macroniveau, bijvoorbeeld met betrekking tot de doelen en profilering van de opleiding.

De alumni worden betrokken via de net opgerichte alumnivereniging, de 'BIR Alumnivereniging', evenwel merkt de commissie dat hun betrokkenheid beperkt is op het gebied van interne kwaliteitszorg.

Algemene conclusie bij onderwerp 5: Interne kwaliteitszorg

De commissie beoordeelt het facet 'evaluatie van de resultaten', het facet 'maatregelen tot verbetering' en het facet 'betrokkenheid van medewerkers, studenten, alumni en beroepenveld' als voldoende, derhalve krijgt onderwerp interne kwaliteitszorg een positieve beoordeling.

ONDERWERP 6 RESULTATEN

Facet 6.1 Gerealiseerd niveau

De commissie beoordeelt het facet 'gerealiseerd niveau' als voldoende.

Oordeel visitatiecommissie

De alumni met wie de commissie sprak gaven aan zeer tevreden te zijn met de opleiding. Alle studenten en alumni gaven aan dat de opleiding een meerwaarde biedt in het licht van hun carrièrekansen. Veelal is de opgedane kennis in de opleiding complementair aan hun vooropleiding. De studenten waren tevreden met de professionele gerichtheid van de opleiding: de opleiding staat dicht bij de praktijk en de studenten krijgen verschillende skills aangeleerd die ze kunnen aanwenden in hun professionele leven. Eveneens concludeert de commissie op basis van de opgenomen informatie in het ZER dat het werkveld tevreden is met het niveau dat de afgestudeerden bereiken in de opleiding. De studenten volgen de opleiding veelal op eigen initiatief, maar gaven aan dat hun werkgever achteraf blij was dat ze de opleiding volgden.

De commissie meent dat de studenten de eigen geformuleerde leerdoelen op een voldoende niveau realiseren en de examens van een degelijke kwaliteit zijn. Evenwel herhaalt de commissie haar stelling dat de doelstellingen mogen verscherpt worden. Vooral met betrekking tot de onderzoeksvaardigheden van de studenten en de technisch-wetenschappelijke diepgang van een aantal opleidingsonderdelen ziet de commissie potentieel tot verbeteringen.

Facet 6.2 Onderwijsrendement

De commissie beoordeelt het facet 'onderwijsrendement' als onvoldoende.

Oordeel visitatiecommissie

Op basis van het opgenomen cijfermateriaal in het zelfevaluatie-rapport stelt de commissie vast dat de opleiding, vanaf de omvorming naar een master-na-masteropleiding, wordt geconfronteerd met een aanzienlijke studentenuitval. Zo waren in 2009–2010 30 studenten ingeschreven waarvan 23 voor minder dan 33 studiepunten en 7 voor meer dan 33 studiepunten. Van deze studenten slaagden er zeven op geen enkel van de opgenomen credits. In academiejaar 2009–2010 konden 19 studenten afstuderen, maar slechts 6 studenten behaalden dat jaar ook effectief het diploma. Nog volgens het ZER bedraagt de gemiddelde studieduur drie academiejaren. Een aantal studenten doet zelfs 5 jaar over de opleiding.

In het zelfevaluatie-rapport geeft de opleiding de oorzaken van dit lage rendementscijfer aan. "Ten eerste kennen de studenten een tijdsdruk doordat ze de studie combineren met voltijds werken en met een gezin. Daarnaast zijn veel studenten tevreden met de opgedane kennis en de toepasbaarheid in hun functie, waardoor de nood aan het formele diploma minder groot is. Ten slotte is het schrijven van een masterproef een serieuze uitdaging inzake te spenderen werkuren en intellectuele aanpak, waardoor de uitwerking in de tijd uitloopt. Ondertussen verhoogt de kans dat er veranderingen in de werkomgeving optreden (missie naar buitenland, wijziging in functie, promotie, veranderen van bedrijf), waardoor het onderwerp dan vaak komt te vervallen. De gesprekken met studenten en alumni die de commissie voerde tijdens het bezoek aan de opleiding bevestigden deze oorzaken.

Hoewel de commissie vaststelt dat de opleiding zich bewust is van de situatie en reeds enkele pogingen heeft ondernomen om het onderwijsrendement op te krikken, kan ze niet anders dan concluderen dat de acties op dit vlak tot nog toe niet het gewenste resultaat hebben opgeleverd. De commissie beveelt de opleiding aan om nieuwe acties te ondernemen. De commissie suggereert om de vormgeving van de masterproef aan te passen, opdat studenten gemotiveerd worden om de masterproef af te werken en het diploma te behalen. Eveneens kan het volgens de commissie helpen om de bekendheid van het diploma verder uit te dragen naar de industrie-wereld, zodat ook daar de relevantie van het diploma bekend wordt.

Algemene conclusie bij onderwerp 6: Resultaten

De commissie beoordeelt het facet 'gerealiseerd niveau' als voldoende en het facet en 'onderwijsrendement' als onvoldoende. De commissie maakt een positieve afweging en derhalve krijgt het onderwerp 'resultaten' een positieve beoordeling.

De commissie meent dat de studenten er in slagen om de eindkwalificaties op voldoende wijze te bereiken. De commissie vindt het belangrijk dat zowel studenten, alumni als werkveld tevreden zijn met de opgedane competenties in de opleiding. De commissie meent dat dit het lage onderwijsrendement compenseert.

INTEGRAAL OORDEEL VAN DE COMMISSIE

De commissie is van mening dat er binnen de master of science in het industrieel beheer onvoldoende generieke kwaliteitswaarborgen aanwezig zijn en heeft aldus een negatief eindoordeel over de opleiding.

SAMENVATTING VAN DE AANBEVELINGEN VAN DE COMMISSIE IN HET KADER VAN HET VERBETERPERSPECTIEF

De commissie heeft voor de master of science in het industrieel beheer de volgende suggesties geformuleerd in het kader van het verbeterperspectief:

Doelstellingen

- Expliciteer de academische gerichtheid van de opleiding en de specifiek bij het vakgebied horende onderzoeksvaardigheden, met aandacht voor de wetenschappelijke methodologie; expliciteer eveneens het ambitieniveau van de opleiding en versterk hierdoor de profilering.
- Beoog het versterken en het toespitsen van communicatievaardigheden op het specifieke vakgebied.

Programma

- Verhoog de internationale dimensie in het programma en schenk aandacht aan technisch wetenschappelijke diepgang en aan geavanceerde software tools voor kostprijsberekening, in de lesinhouden, de masterproeven en in de toetsing.
- Breng studenten meer in contact met onderzoek van de eigen docenten
- Vergezel slides steeds van een handboek of een cursus en maak deze op tijd beschikbaar voor de studenten. Maak meer gebruik van het elektronisch leerplatform.

- Denk na over de invulling van de masterproef en zorg ervoor dat meer studenten slagen op dit opleidingsonderdeel.
- Wees waakzaam dat de karakteristieken van de studenteninstroom het niveau van de opleiding niet te sterk onder druk zetten.

Inzet van personeel

- Heb aandacht voor onderwijskundige professionalisering van het personeel en versterk de internationale dimensie van het geleverde onderzoek.
- Betrek meer buitenslandse gastdocenten.
- Biedt klaarheid over de toekomst van de opleiding, werk een volwaardige financiering uit en zet voldoende personeel in.

Voorzieningen

- Maak de licenties van optimalisatie- en simulatiesoftware toegankelijker voor de studenten.
- Versterk de structurele begeleiding van studenten.

Interne kwaliteitszorg

- Behandel beleidsthema's structureel, systematisch en proactief.
- Versterk het potentieel met betrekking tot kwaliteitszorg van de bestaande adviesgroep.

Resultaten

- Zorg dat meer studenten het diploma behalen.

BIJLAGE 1

Personalialia van de leden
van de visitatiecommissie

Dick van Campen volgde de opleiding tot werktuigkundig ingenieur aan de TU Delft en promoveerde in 1972 aan dezelfde universiteit. Na een industriële periode bij Shell Nederland Raffinaderij BV werd hij benoemd tot lector en later hoogleraar aan de Universiteit Twente. Van 1984 tot zijn emeritaat halverwege 2007 was hij hoogleraar in de technische mechanica aan de faculteit Werktuigbouwkunde van de TU Eindhoven. Zijn onderzoek aan deze universiteit heeft zich geconcentreerd op drie gebieden: niet-lineaire dynamica, optimalisatie van het mechanisch gedrag van constructies en biomechanica. Hij was decaan van de faculteit Werktuigbouwkunde aan de TU Eindhoven van 1990 tot 1994, alsmede van 2000 tot zijn emeritaat.

Hij was initiator bij de oprichting van de Nederlandse landelijke onderzoeksschool "Engineering Mechanics" en haar eerste wetenschappelijk directeur van 1997 tot 2000. Van 2000 tot zijn emeritaat was hij voorzitter van het bestuur van deze onderzoeksschool.

Hij was initiator bij de oprichting van de Nederlandse overkoepelende organisatie op het gebied van vaste-stof- en vloeistof-mechanica (genaamd "Netherlands Mechanics Committee") in 2004 en is sindsdien haar eerste voorzitter.

Van 2000 tot 2008 was hij "Secretary-General" van de "International Union of Theoretical and Applied Mechanics" (IUTAM), de overkoepelde wereldorganisatie op het gebied van vaste-stof- en vloeistof-mechanica. Sinds 2008 is hij lid van het "Executive Committee" van IUTAM's "Congress Committee". Zijn onderscheidingen omvatten o.a.: ere-hoogleraarschap SouthWest Jiaotong University (China, 1995), Koninklijke Onderscheiding (Nederland, 2007), ere-penning TU Eindhoven (2007), "Member-at-Large" van IUTAM (2008). Hij nam als commissielid en in een aantal gevallen als commissievoorzitter deel aan diverse nationale en internationale universitaire onderwijs- en onderzoek evaluaties. Tevens heeft hij deelgenomen aan diverse "audits" bij instituten van de Nederlandse onderzoeksorganisatie TNO.

Rene Van den Braembussche studeerde in 1968 af aan de KUL als Elektrowerktuigkundig Ingenieur richting Mechanica. Na een bijkomende specialisatie turbomachines aan het von Karman Instituut werd hij er in 1969 aangesteld als navorser en heeft hij er zijn ganse loopbaan volbracht. Eerst als assistant professor (1973), dan als associate professor (1979), professor (1986) en vanaf 2000 full Professor. In 1987 was hij Professore a contratto (Machine construction), University of Genova. Van 1987 tot 2003 was hij buitengewoon hoogleraar aan de Vrije Universiteit Brussel voor een deel van de cursus Turbomachines.

Hij is auteur/coauteur van talrijke bijdragen in internationale vaktijdschriften over “Radiale Compressoren” met bijzondere aandacht voor stabiliteit en de door de stroming geïnduceerde trillingen. Meer recent was zijn onderzoek gericht op computergestuurde ontwerpmethodes voor turbomachines (Computer Aided Engineering). Van 1995 tot 2003 was hij verantwoordelijk voor het Lecture Series program aan het von Karman Instituut.

Hij is Fellow of the American Society of Mechanical Engineers, Associate Editor van de ASME Journal of Turbomachinery, lid van o.a. ASME Turbomachinery en Educational committee en International Committee member van de Japanese Gasturbine Society, In 1986 was hij laureaat van de tweejaarlijkse FNRS-FWO prijs “Iwan Akerman”. Van 1996 tot 1998 was hij lid van de “Carrier Technical Review Board on Aerodynamic Research”, in Syracuse, USA. Na zijn emeritaat in 2008 was hij verantwoordelijk voor de accreditatie van de MaM opleiding aan het von Karman Instituut en in 2012 visiting professor aan de Chinese Academy of Sciences.

Ludo Gelders is emeritus gewoon hoogleraar Industrieel Beleid aan de Katholieke Universiteit Leuven (Faculteit Ingenieurswetenschappen). Hij is burgerlijk werktuigkundig-electrotechnisch ingenieur (Ugent 1966) en ingénieur civil en gestion industrielle (UCL 1967). Na enkele jaren ervaring in de bouw van vliegtuigmotoren (FN-Moteurs) startte hij doctoraatsonderzoek in productieplanning. Hij verbleef aan de MIT-Sloan School of Management (USA) als ICM-fellow. In 1973 behaalde hij het doctoraat in de toegepaste wetenschappen, richting industrieel beleid aan de KU Leuven waar hij in 1974 tot docent benoemd werd en achteraf promoveerde tot hoogleraar en gewoon hoogleraar. Hij doceerde tevens aan de Facultés N.D. de la Paix in Namen en was op diverse plaatsen gasthoogleraar. Hij specialiseerde zich in productiebeheer, logistiek, onderhoud en kwaliteitszorg. Hij publiceerde 10 boeken en meer dan 200 artikels in wetenschappelijke tijdschriften en was (co)editor van diverse internationale journals in Operations Management. Hij bekleedde een Francqui leerstoel aan de VUB. Aan de KU Leuven was hij achtereenvolgens departementsvoorzitter Werktuigkunde en voorzitter van het Centrum voor Industrieel Beleid. Naast zijn academisch loopbaan was hij ook actief in bestuursfuncties bij bedrijven en instellingen. Zo was hij algemeen voorzitter van KVIV, bestuurder van Tecnomatics NV, bestuurder van Pégard Productics SA, bestuurder bij KU Leuven R&D, Voorzitter van de Vlaamse Maatschappij voor Watervoorziening en Ondervoorzitter van de Universiteit Hasselt. Momenteel is hij Voorzitter van de Koninklijke Vlaamse Academie van België voor Wetenschappen en Kunsten (KVAB).

Jan Bens (1953) is al 35 jaar werkzaam in de energiesector. Het grootste deel daarvan was in de kerncentrale van Doel, waarvan hij van 2004 tot 2007 de directeur was. Daarnaast heeft hij ook meerdere jaren in het buitenland gewerkt (Kazakstan, Singapore). Van 2000 tot 2004 was hij verantwoordelijk voor de ontwikkeling van nieuwe productie-projecten bij Electrabel, en als dusdanig werkte hij mee aan de oprichting van verschillende windmolenparken. Gedurende vijf jaar werkt hij in Parijs voor WANO, een internationale organisatie die de veiligheid van de kerncentrales wereldwijd bevordert. Sinds januari 2013 is hij directeur-generaal van het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle (FANC). Hij behaalde diploma's als burgerlijk werktuigkundig-elektrotechnisch ingenieur (VUB), nucleair ingenieur (RUG) en Master of Science in Computer, Information and Control Engineering (University of Michigan, USA).

Peter Van Petegem is gewoon hoogleraar Onderwijskunde aan het Instituut voor Onderwijs- en Informatiewetenschappen van de Universiteit Antwerpen. Hij leidt er de onderzoeksgroep EduBRon (www.edubron.be) en het Expertisecentrum Hoger Onderwijs (www.ua.ac.be/echo). De rode draad doorheen zijn onderzoek is evaluatie, en dit zowel op microniveau (bv. Onderzoek naar leerconcepties en -patronen bij studenten), op mesoniveau (ontwikkeling van instrumenten voor zelfevaluatie van scholen, de relatie tussen interne en externe evaluatie van scholen, onderwijsvernieuwingenprojecten), als op macroniveau (implementatie van onderwijsbeleid bv. inzake gelijke onderwijskansen, participatie, alsook internationaal vergelijkend onderzoek naar procesindicatoren). Zijn onderwijsopdracht situeert zich in het masterprogramma opleidings- en onderwijswetenschappen en in de specifieke lerarenopleiding. Hij publiceerde verschillende boeken, artikelen in internationale tijdschriften en hij is reviewer voor tal van internationale tijdschriften. Hij is Editor van het tijdschrift *Studies in Educational Evaluation*.

Marc Heselmans is ere-directeur-generaal van de algemene directie toezicht welzijn op het werk en professor emeritus van de KUL. Hij studeerde af in 1968 aan de KUL als electro-technisch werktuigkundig ingenieur en werkte als adviseur voor verschillende ministers. Hij was ambtshalve betrokken bij de uitbouw van het Federaal Agentschap voor Nucleaire Controle, bij de opstelling van de nieuwe wet op het welzijn bij de arbeid, bij de herstructurering van de preventiediensten en bij de erkenning van de opleidingen tot preventieadviseur. Internationaal was hij lid van het Europees Adviserend Comité Veiligheid en Gezondheid in Luxemburg, van de bestuursraad van het Europees Agentschap Veiligheid en Gezondheid

in Bilbao en van de adviesraad van de Europese Stichting voor de verbetering van de werk- en leefomstandigheden in Dublin. Zijn interesse gaat naar de technieken van analyse en beheer van de industriële risico's op micro- meso- en macroniveau en dit in de globale context van de moderne risicomaatschappij.

Jean-Marie Streydio is professor emeritus aan de UCL en aan de Facultés universitaires Saint Louis. Hij verrichtte onderzoek in het domein van fotovoltaïsche cellen. Hierbij aansluitend nam hij verscheidene bestuursfuncties op. Zo was hij van 1991 tot 1996 vicevoorzitter van het conseil administration van het CEN-SCK in Mol en van 1991–1996 voorzitter van de Conseil Scientifique Consultatif du CEN•SCK. Daarnaast was prof. Streydio actief in de beheersraad van Belgoproces in Dessel en was hij lid van diverse commissies zoals de commissie AMPERE (1999–2000) en de commissie ENERGIE 2013. Momenteel is hij voorzitter van de administratieve raad en de algemene vergadering van ECAM, voorzitter van de algemene vergadering van de Haute Ecole Léonard de Vinci en ere-voorzitter van de ONDRAF-NIRAS.

Jean-Marc Franssen (1959) graduated as a civil engineer from the University of Liege in 1982. The first part of his career at the university of Liege was with the FNRS (NFWO) where he conducted research works on the behaviour of building structures under fire and on the development of compartment fires. He got his Ph. D. on this subject in 1987 and his agregation in 1997. Since 2008, he is a professor at the University of Liege where he is the director of the fire resistance laboratory. He was a member of the draft team of the fire part of Eurocode 3 on steel structures and is the author or co-author of five books and more than 100 papers on the subject of structures in fire. He founded the “Structures in Fire” movement. In Belgium, he is a member of the Superior Council for safety against fire and explosion of the Ministry of Interior and is vice-chairman of ISIB “Institut de Sécurité Incendie – Instituut voor Brandveiligheid”.

Frans van der Helm is hoogleraar ‘Biomechanics & Bio-Robotics’ aan de Technische Universiteit Delft. Tevens is hij adjunct professor aan de Universiteit Twente, Leids Universitair Medisch Centrum, Northwestern University (Chicago) en Case Western Reserve University (Cleveland). Hij heeft een MSc diploma in Bewegingswetenschappen van de Vrije Universiteit Amsterdam (1985) en een PhD in Werktuigbouwkunde aan de TU Delft (1991). Prof. Van der Helm is hoofd van de opleidingscommissie van het MSc programma Biomedical Engineering aan de TU Delft.

Prof. van der Helm was bestuurslid van de International Society of Biomechanics (2005-2009), en van de Computer Simulation in Biomechanics groep en de International Shoulder Group. Hij was programmaleider van het TREND consortium voor onderzoek op het gebied van Complex Regional Pain Syndrome (2004-2011, 11,7 m€), het NeuroSIPE programma (System Identification and Parameter Estimation of Neurophysiological Systems, 2009-2014, 5,25 m€), het H-Haptics programma (Human Centered Haptics, 2011 – 2016, 4,75 m€) en van het nationale Center of Research Excellence NeuroControl.

In 2011 kreeg prof. Van der Helm een ERC grant voor het onderzoeksproject '4D EEG'. In 2012 kreeg hij de 'Simon Stevin Meester' prijs, de meest prestigieuze prijs voor onderzoek in de technische wetenschappen in Nederland. Prof. Van der Helm heeft meer dan 150 publicaties in internationale tijdschriften op onderwerpen zoals biomechanica, neuromusculaire besturing, haptische interfaces, humanoid robots, etc.

Boudewijn Ambrosius (1949) has worked his whole career at the Faculty of Aerospace Engineering of TU Delft. Since 1993 he is head of the Section Astrodynamics and Space missions, which grew from 2 staff members in 1971 to a mix of ~30 associate and assistant professors and PhD students. He is also head of the Department of Space Engineering. His passion for spaceflight dates back to the time the first satellites circled the Earth. He is specialized in precise orbit determination and all related applications such as crustal deformation and sea level change. The main focus of his research is on the application of GPS for extremely precise point positioning. In the BSc program he teaches a broad spectrum of spaceflight related topics to ~400 undergraduates, and a course on Rocket Motion in the MSc program. His Section is actively involved in many operational satellite missions such as Cryosat, GOCE and SWARM. He is personally very interested in interplanetary spaceflight and he has stimulated his Section to add Planetary Exploration to its research portfolio in recent years.

Steven Lecompte received the degree of Master of Science in Elektromechanical Engineering at Ghent University in 2012. His master thesis dissertation was titled: Thermo-economic analysis of waste heat recovery technologies for low grade waste heat. For his master thesis he received the ArcelorMittal price. Currently he is working as a PhD student.

Dieter Van Isterdael (1990) studeert Electromechanical engineering optie Mechanics-construction volgens het Brufaceprogramma aan de faculteit ingenieurswetenschappen van de Vrije Universiteit Brussel. Van 2010 tot 2013 is hij jaarafgevaardigde zowel als studentenlid in de raad van bestuur geweest in de faculteit ingenieurswetenschappen. In 2011 was hij lid van de studentenraad van de VUB. Tijdens zijn studie is hij ook nog ondervoorzitter en voorzitter geweest van de polytechnische kring vzw. Hij is van mening dat de studenten actief betrokken moeten worden bij de bijsturing van het onderwijs aan de hedendaagse context.

Steven Lecompte received the degree of Master of Science in Elektromechanical Engineering at Ghent University in 2012. His master thesis dissertation was titled: Thermo-economic analysis of waste heat recovery technologies for low grade waste heat. For his master thesis he received the ArcelorMittal price. Currently he is working as a PhD student.

BIJLAGE 2

Bezoekschema's

14 maart 2012

9:00	10:00	intern beraad visitatiecommissie
10:00	10:45	bestuur van de faculteit (decaan, vice-decaan, facultair secretaris), facultair coördinator
10:45	11:45	opleidingsverantwoordelijken, opstellers zelfevaluatie
11:45	12:15	studenten betrokken bij onderwijskundig overleg
12:15	13:15	middagmaal + intern beraad visitatiecommissie
13:15	13:45	personeel betrokken bij onderwijskundig overleg
13:45	14:45	masterstudenten
14:45	15:30	AAP
15:30	15:45	pauze
15:45	17:15	ZAP
17:15	18:15	intern beraad visitatiecommissie
18:15	19:15	alumni
19:15	20:00	informele ontmoeting met een vertegenwoordiging van het faculteitsbestuur en de opleidingsafgevaardigden
20:00		avondmaaltijd visitatiecommissie + intern beraad

15 maart 2012

9:00	10:00	gesprek met verantwoordelijken studieadvies en -begeleiding (facultair en centraal), ombudspersoon, verantwoordelijke internationalisering (facultair), verantwoordelijke interne kwaliteitszorg
10:00	12:00	faciliteiten & extra gelegenheid tot inzage cursussen, nota's en examenopgaven, masterproeven en het overige materiaal ter beschikking gesteld voor de visitatiecommissie
12:00	12:30	middagmaal (lichte broodjesmaaltijd in werk- en overleglokaal)
12:30	13:15	sprekuren en aanvullende gesprekken op uitnodiging van de commissie of op aanvraag van opleidingsmedewerkers
13:15	13:45	intern beraad van de commissie
13:45	14:45	afsluitend gesprek met het bestuur van de faculteit, facultair coördinator, opleidingsverantwoordelijken
14:45	17:30	intern beraad van de commissie, voorbereiding mondelinge rapportering
17:30		mondelinge rapportering

12 maart 2012 - Mol

9:00	10:00	intern beraad visitatiecommissie
10:00	11:00	bestuur van de faculteit (decanen, vice-decanen, facultair secretarissen) + opleidingsverantwoordelijken, opstellers ZER, interuniversitaire stuurgroep
11:00	11:30	studenten betrokken bij onderwijskundig overleg
11:30	12:15	personeel betrokken bij onderwijskundig overleg (ZAP, AAP, Stuurgroep) + verantwoordelijken studieadvies en -begeleiding (facultair en centraal), ombudspersoon, verantwoordelijke internationalisering (facultair), verantwoordelijke interne kwaliteitszorg
12:15	13:15	middagmaal + intern beraad visitatiecommissie
13:15	14:00	studenten Nuclear Engineering
14:00	14:30	AAP Nuclear Engineering
14:30	15:15	ZAP Nuclear Engineering
15:15	15:30	pauze
15:30	17:30	faciliteiten & extra gelegenheid tot inzage cursussen, nota's en examenopgaven, masterproeven en het overige materiaal ter beschikking gesteld voor de visitatiecommissie
17:30	18:00	spreekuur en aanvullende gesprekken op uitnodiging van de commissie of op aanvraag van opleidingsmedewerkers
18:00	19:00	alumni Nuclear Engineering
19:00	20:30	intern beraad visitatiecommissie

24 april 2012 - Leuven

9:00	10:00	intern beraad visitatiecommissie
10:00	10:45	bestuur van de faculteiten (decanen, vice-decanen, facultair secretarissen), facultair coördinator
10:45	11:45	opleidingsverantwoordelijken, opstellers zelfevaluatie werktuigkunde
11:45	12:15	studenten betrokken bij onderwijskundig overleg werktuigkunde
12:15	13:15	middagmaal + intern beraad visitatiecommissie
13:15	13:45	personeel betrokken bij onderwijskundig overleg werktuigkunde
13:45	14:45	studenten werktuigkunde
14:45	15:15	intern beraad
15:15	16:00	AAP werktuigkunde
16:00	17:00	ZAP werktuigkunde
17:00	17:30	intern beraad
17:30	18:30	alumni werktuigkunde
18:30	19:30	intern beraad
19:30		avondmaaltijd visitatiecommissie + intern beraad

25 april 2012 - Leuven

9:00	9:30	opleidingsverantwoordelijken, opstellers zelfevaluatie energie
9:30	10:15	studenten energie + studenten betrokken bij onderwijskundig overleg
10:15	11:00	AAP energie
11:00	11:45	ZAP energie
11:45	12:45	intern beraad energie
12:45	13:15	middagmaal + intern beraad
13:15	13:45	opleidingsverantwoordelijken, opstellers zelfevaluatie safety engineering
13:45	14:30	studenten safety engineering + studenten betrokken bij onderwijskundig overleg
14:30	15:30	ZAP safety engineering en AAP safety engineering (gastdocenten)
15:30	17:00	intern beraad safety engineering
17:00	18:00	alumni safety engineering
18:00	19:00	alumni energie
19:00	20:00	informele ontmoeting met een vertegenwoordiging van het faculteitsbestuur en de opleidingsafgevaardigden
20:00		avondmaaltijd visitatiecommissie + intern beraad

26 april 2012 - Leuven

9:00	9:30	opleidingsverantwoordelijken, opstellers zelfevaluatie biomedische technologie
9:30	10:15	studenten biomedische technologie + studenten betrokken bij onderwijskundig overleg
10:15	11:00	AAP biomedische technologie
11:00	11:45	ZAP biomedische technologie
11:45	12:45	intern beraad biomedische technologie
12:45	13:15	middagmaal (lichte broodjesmaaltijd in werk- en overleglokaal)
13:15	13:45	opleidingsverantwoordelijken, opstellers zelfevaluatie space studies
13:45	14:30	studenten Space Studies + studenten betrokken bij onderwijskundig overleg
14:30	15:00	AAP Space Studies
15:00	15:45	ZAP Space Studies + gastdocenten
15:45	16:30	spreekuur (contactadres afspraak spreekuur op grote schaal te communiceren: jasper.stockmans@vliir.be) en aanvullende gesprekken op uitnodiging van de commissie of op aanvraag van opleidingsmedewerkers
16:30	17:45	intern beraad Space Studies
17:45	18:45	alumni Space Studies
18:45	19:45	alumni biomedische technologie
20:00		avondmaaltijd visitatiecommissie + intern beraad

27 april 2012 - Leuven

9:00	10:00	gesprek met verantwoordelijken studieadvies en -begeleiding (facultair en centraal), ombudspersoon, verantwoordelijke internationalisering (facultair), verantwoordelijke interne kwaliteitszorg
10:00	12:00	faciliteiten & extra gelegenheid tot inzage cursussen, nota's en examenopgaven, masterproeven en het overige materiaal ter beschikking gesteld voor de visitatiecommissie
12:00	12:30	middagmaal (lichte broodjesmaaltijd in werk- en overleglokaal)
12:30	15:00	intern beraad van de commissie, voorbereiding mondelinge rapportering
15:00	16:00	afsluitend gesprek met het bestuur van de faculteiten, facultair coördinator, opleidingsverantwoordelijken + ook de opleidingsverantwoordelijken van Mol
16:00	17:30	intern beraad van de commissie, voorbereiding mondelinge rapportering
17:30		mondelinge rapportering (ook de mondelinge rapportering van het bezoek aan Mol)

3 mei 2012

9:00	10:00	intern beraad visitatiecommissie
10:00	10:45	bestuur van de faculteit (decaan, vice-decaan, facultair secretaris), facultair coördinator
10:45	11:45	opleidingsverantwoordelijken, opstellers zelfevaluatie werktuigkunde
11:45	12:15	studenten betrokken bij onderwijskundig overleg werktuigkunde
12:15	13:15	middagmaal + intern beraad
13:15	13:45	personeel betrokken bij onderwijskundig overleg werktuigkunde
13:45	14:30	studenten bachelor werktuigkunde
14:30	15:00	intern beraad
15:00	15:45	studenten master werktuigkunde
15:45	16:30	AAP werktuigkunde
16:30	18:00	faciliteiten & extra gelegenheid tot inzage cursussen, nota's en examenopgaven, masterproeven en het overige materiaal ter beschikking gesteld voor de visitatiecommissie
18:00	19:00	alumni werktuigkunde
19:15	20:00	informele ontmoeting met een vertegenwoordiging van het faculteitsbestuur en de opleidingsafgevaardigden
20:00		avondmaaltijd visitatiecommissie + intern beraad

4 mei 2012

9:00	10:00	ZAP bachelor werktuigkunde
10:00	11:00	ZAP master werktuigkunde
11:00	12:00	gesprek met verantwoordelijken studieadvies en -begeleiding (facultair en centraal), ombudspersoon, verantwoordelijke internationalisering (facultair), verantwoordelijke interne kwaliteitszorg
12:00	13:00	middagmaal + intern beraad
13:00	15:00	intern beraad
15:00	15:30	opleidingsverantwoordelijken, opstellers zelfevaluatie fire safety engineering
15:30	16:15	studenten fire safety engineering + studenten betrokken bij onderwijskundig overleg
16:15	17:00	AAP + ATP fire safety engineering
17:00	17:45	ZAP fire safety engineering
17:45	19:00	intern beraad fire safety engineering + broodjesmaaltijd

14 mei 2012

9:00	9:30	opleidingsverantwoordelijken, opstellers zelfevaluatie bedrijfskundige systeemtechnieken en operationeel onderzoek
------	------	--

9:30	10:15	studenten bedrijfskundige systeemtechnieken en operationeel onderzoek + studenten betrokken bij onderwijskundig overleg
10:15	11:00	AAP bedrijfskundige systeemtechnieken en operationeel onderzoek
11:00	11:45	ZAP bedrijfskundige systeemtechnieken en operationeel onderzoek
11:45	12:45	intern beraad bedrijfskundige systeemtechnieken en operationeel onderzoek
12:45	13:30	middagmaal + intern beraad
13:30	14:00	opleidingsverantwoordelijken, opstellers zelfevaluatie industrieel beheer
14:00	14:45	studenten industrieel beheer + studenten betrokken bij onderwijskundig overleg
14:45	15:30	ZAP industrieel beheer
15:30	16:30	spreekuur
16:30	17:15	intern beraad
17:15	18:15	alumni industrieel beheer
18:15	19:15	alumni bedrijfskundige systeemtechnieken en operationeel onderzoek
19:15	20:00	intern beraad industrieel beheer
20:00		avondmaaltijd visitatiecommissie + intern beraad

15 mei 2012

9:00	9:45	opleidingsverantwoordelijken, opstellers zelfevaluatie biomedische ingenieurstechnieken en biomedical engineering + erasmus mundus biomedical engineering
9:45	11:00	studenten biomedische ingenieurstechnieken, biomedical engineering en studenten erasmus mundus biomedical engineering + studenten betrokken bij onderwijskundig overleg
11:00	12:00	AAP biomedische ingenieurstechnieken, biomedical engineering en erasmus mundus biomedical engineering
12:00	13:00	middagmaal + intern beraad
13:00	14:00	ZAP biomedische ingenieurstechnieken, biomedical engineering en erasmus mundus biomedical engineering
14:00	15:00	intern beraad biomedische ingenieurstechnieken, biomedical engineering en erasmus mundus biomedical engineering
15:00	16:00	bezoek aan de faciliteiten biomedische ingenieurstechnieken, biomedical
16:00	17:00	intern beraad biomedische ingenieurstechnieken, biomedical engineering, erasmus mundus biomedical engineering
17:00	18:00	alumni biomedische ingenieurstechnieken en biomedical engineering
18:00	19:30	intern beraad biomedische ingenieurstechnieken, biomedical engineering, erasmus mundus biomedical engineering
19:30		avondmaaltijd visitatiecommissie + intern beraad

16 mei 2012

9:00	15:00	intern beraad van de commissie + middagmaal, voorbereiding mondelinge rapportering
15:00	16:00	afsluitend gesprek met het bestuur van de faculteit, facultair coördinator, opleidingsverantwoordelijken
16:30		mondelinge rapportering



Ravensteingalerij 27
B-1000 Brussel

T +32 (0)2 792 55 00
F +32 (0)2 211 41 99

www.vluhr.be
info@vluhr.be