

Technische Bedrijfskunde

**Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen,
Rijksuniversiteit Groningen**

Quality Assurance Netherlands Universities (QANU)
Catharijnesingel 56
Postbus 8035
3503 RA Utrecht
The Netherlands

Telefoon: 030 230 3100
Fax: 030 230 3129
E-mail: info@qanu.nl
Internet: www.qanu.nl

Projectnummer: Q373

© 2012 QANU

Tekst en cijfermateriaal uit deze uitgave mogen, na toestemming van QANU en voorzien van bronvermelding, door middel van druk, fotokopie, of op welke andere wijze dan ook, worden overgenomen.

INHOUD

| | |
|---|-----------|
| Rapport over de bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde en de masteropleiding Industrial Engineering and Management van de Rijksuniversiteit Groningen..... | 5 |
| Administratieve gegevens van de opleidingen | 5 |
| Administratieve gegevens van de instelling..... | 5 |
| Kwantitatieve gegevens over de opleidingen | 5 |
| Samenstelling van de commissie..... | 6 |
| Werkwijze van de commissie..... | 6 |
| Samenvattend oordeel over de bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde..... | 8 |
| Summary judgement about the master's programme Industrial Engineering and Management | 10 |
| Behandeling van de standaarden uit het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling: bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde | 13 |
| Description of the standards from the Assessment framework for limited programme assessments: master's programme Industrial Engineering and Management | 31 |
| Bijlagen..... | 49 |
| Bijlage 1: Curricula Vitae van de leden van de visitatiecommissie..... | 49 |
| Bijlage 2: Domeinspecifiek referentiekader..... | 50 |
| Bijlage 3: Beoogde eindkwalificaties | 55 |
| Bijlage 4: Overzicht van de programma's..... | 61 |
| Bijlage 5: Kwantitatieve gegevens over de opleidingen | 63 |
| Bijlage 6: Bezoekprogramma..... | 66 |
| Bijlage 7: Bestudeerde afstudeerscripties en documenten..... | 68 |
| Bijlage 8: Onafhankelijkheidsverklaringen..... | 70 |

Dit rapport is vastgesteld op 28 januari 2013

Rapport over de bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde en de masteropleiding Industrial Engineering and Management van de Rijksuniversiteit Groningen

Dit rapport volgt het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling van de NVAO.

Administratieve gegevens van de opleidingen

Bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde

| | |
|------------------------------|---|
| Naam van de opleiding: | Technische Bedrijfskunde |
| CROHO-nummer: | 56994 |
| Niveau van de opleiding: | bachelor |
| Oriëntatie van de opleiding: | wetenschappelijk (wo) |
| Aantal studiepunten: | 180 EC |
| Afstudeerrichtingen: | Proces- en Producttechnologie, Biotechnologie, Productietechnologie en Logistiek. |
| Locatie(s): | Groningen |
| Variant(en): | voltijd |
| Vervaldatum accreditatie: | 31 december 2013 |

Masteropleiding Industrial Engineering and Management

| | |
|------------------------------|--|
| Naam van de opleiding: | Industrial Engineering and Management |
| CROHO-nummer: | 66994 |
| Niveau van de opleiding: | master |
| Oriëntatie van de opleiding: | wetenschappelijk (wo) |
| Aantal studiepunten: | 120 EC |
| Afstudeerrichtingen: | Production Technology and Logistics, Information Engineering, Product and Process Technology |
| Locatie(s): | Groningen |
| Variant(en): | voltijd |
| Vervaldatum accreditatie: | 31 december 2013 |

Het bezoek van de visitatiecommissie Technische Bedrijfskunde aan de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen van de Rijksuniversiteit Groningen vond plaats op 25 juni 2012.

Administratieve gegevens van de instelling

| | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| Naam van de instelling: | Rijksuniversiteit Groningen |
| Status van de instelling: | bekostigde instelling |
| Resultaat instellingstoets: | aangevraagd |

Kwantitatieve gegevens over de opleidingen

De vereiste kwantitatieve gegevens over de opleidingen zijn opgenomen in Bijlage 5.

Samenstelling van de commissie

De commissie die de bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde en de masteropleiding Industrial Engineering and Management van de Rijksuniversiteit Groningen beoordeelde bestond uit:

- Prof. dr. ir. H. Hellendoorn, hoogleraar Meet- en regeltechniek aan de Technische Universiteit Delft;
- Prof. dr. ir. R.K. Boel, emeritus hoogleraar in de vakgroep Elektrische energie, systemen en automatisering aan de Universiteit Gent;
- Prof. dr. J. van Hillegersberg, hoogleraar Business Information Systems aan de Universiteit Twente;
- Dr. J. Eekhof, gepensioneerd Technologie-manager bij Shell en gepromoveerd in de scheikunde aan de Rijksuniversiteit Groningen;
- Mw. L.C.G. Pieters, BSc, masterstudent Operations Management & Logistics aan de Technische Universiteit Eindhoven.

De commissie werd ondersteund door Muriel Jansen, die optrad als secretaris. Sietze Looijenga, medewerker van het bureau van QANU, trad op als coördinerend projectleider.

De curricula vitae van de leden van de commissie zijn opgenomen in Bijlage 1.

Werkwijze van de commissie

Voorbereiding

Bij ontvangst van de kritische reflecties van de bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde en de masteropleiding Industrial Engineering and Management van de Rijksuniversiteit Groningen, zijn deze door de projectleider gecontroleerd op kwaliteit en compleetheid. Nadat de kritische reflecties in orde waren bevonden, zijn ze doorgestuurd aan de leden van de commissie die de opleidingen heeft beoordeeld. De commissieleden hebben op basis van de kritische reflecties vragen en aandachtspunten geformuleerd die tijdens de startvergadering van de commissie op 24 juni 2012 zijn besproken en tijdens het bezoek op 25 juni aan de orde zijn gesteld. De commissieleden hebben voorafgaand aan het bezoek elk drie bachelor- en drie masterscripties gelezen. De commissie heeft dus in totaal 15 scripties per opleiding gelezen.

Tijdens de startvergadering op 24 juni 2012 werd de commissie geïnstrueerd over de formele kaders voor de visitatie en werd de taakstelling en werkwijze van de commissie besproken.

Visitatiebezoek

Tijdens het bezoek is gesproken met vertegenwoordigingen van het management van de opleidingen, studenten, docenten, alumni, de Opleidingscommissie en de Examencommissie en studieadviseurs. Het overzicht van het bezoekprogramma is opgenomen als Bijlage 6 bij dit rapport.

Op verzoek van de commissie hebben de opleidingen gesprekspartners geselecteerd binnen door de commissie aangegeven kaders. De commissie heeft met studenten uit alle studiejaar gesproken en met docenten van beide opleidingen. Voorafgaand aan het bezoek heeft de

commissie een overzicht ontvangen van de gesprekspartners en ingestemd met de door de opleiding gemaakte selectie.

Tijdens het bezoek bestudeerde de commissie het ter inzage gevraagde materiaal en gaf zij gelegenheid tot een spreekuur ten behoeve van studenten en docenten die zich voorafgaand aan het bezoek hadden aangemeld. Van het spreekuur heeft één student gebruikgemaakt.

De commissie heeft het laatste deel van het bezoek gebruikt voor de voorbereiding op de mondelinge rapportage en voor een discussie over de beoordeling van de opleidingen. Aan het einde van het bezoek heeft de voorzitter in een mondelinge rapportage de eerste bevindingen van de commissie gepresenteerd. Daarbij ging het om een aantal algemene waarnemingen en een aantal eerste indrukken per opleiding.

Rapportage

De secretaris heeft onder begeleiding van de projectleider op basis van de bevindingen van de commissie een conceptrapport over beide opleidingen opgesteld. Het conceptrapport is voorgelegd aan de commissieleden. Na vaststelling van het conceptrapport is dit aan de faculteit voorgelegd ter toetsing van feitelijke onjuistheden. Het commentaar van de opleidingen is met de voorzitter en, waar nodig, met de overige commissieleden besproken. Vervolgens is het rapport definitief vastgesteld.

Beslisregels

In overeenstemming met het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling van de NVAO (d.d. 22 november 2011) heeft de commissie de volgende definities voor de beoordeling van de afzonderlijke standaarden en de opleiding als geheel gehanteerd:

Basiskwaliteit

De kwaliteit die in internationaal perspectief redelijkerwijs verwacht mag worden van een bachelor- of masteropleiding binnen het hoger onderwijs.

Onvoldoende

De opleiding voldoet niet aan de gangbare basiskwaliteit en vertoont op meerdere vlakken ernstige tekortkomingen.

Voldoende

De opleiding voldoet aan de gangbare basiskwaliteit en vertoont over de volle breedte een acceptabel niveau.

Goed

De opleiding steekt systematisch en over de volle breedte uit boven de gangbare basiskwaliteit.

Excellent

De opleiding steekt systematisch en over de volle breedte ver uit boven de gangbare basiskwaliteit en geldt als een (inter)nationaal voorbeeld.

Samenvattend oordeel over de bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde

Dit rapport bevat de bevindingen en overwegingen van de commissie die de bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde van de Rijksuniversiteit Groningen heeft beoordeeld. De commissie baseert haar oordeel op informatie uit de kritische reflectie, informatie uit de gesprekken tijdens het bezoek, de geselecteerde scripties, en de documenten die voorafgaand en tijdens het bezoek ter inzage beschikbaar waren. Zij heeft zowel positieve aspecten opgemerkt als verbeterpunten gesignaleerd. Na deze tegen elkaar te hebben afgewogen, is de commissie tot het oordeel gekomen dat de opleiding voldoet aan de eisen voor basiskwaliteit die voorwaarde zijn voor heraccreditatie.

Standaard 1: Beoogde eindkwalificaties

De commissie beoordeelt Standaard 1 voor de bacheloropleiding als **voldoende**.

De opleiding heeft bij het opstellen van de doelstellingen en eindtermen gebruik gemaakt van de richtlijnen voor zowel 'engineering' als 'engineering technology'-opleidingen van de Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET). De commissie heeft vastgesteld dat de domeinspecifieke eisen zoals die uit het ABET-document volgen, een adequaat beeld schetsen van het domein Technische Bedrijfskunde. Zij vindt de basis voor de bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde daarmee van een acceptabele kwaliteit. Zij kan zich vinden in het profiel en de inrichting van de bacheloropleiding. Ook stelt zij vast dat de eindkwalificaties van de bacheloropleiding adequaat zijn geformuleerd en voldoen aan de algemene, internationaal geaccepteerde beschrijving van de kwalificaties van een bacheloropleiding, zoals vastgelegd in de Dublin-descriptoren. De commissie heeft tijdens het bezoek gemerkt dat de opleiding zich nadrukkelijk presenteert als voorbereiding op de masteropleiding Industrial Engineering and Management en daardoor de bachelor- en de masteropleiding als een geheel presenteert. Zij adviseert de opleiding om duidelijk te maken dat een student ook met een bachelordiploma een andere (aanpalende) masteropleiding (elders) kan volgen of de arbeidsmarkt kan betreden. Op die manier heeft de opleiding een passend antwoord op de invoering van de harde knip, aldus de commissie. Het besluit van de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen om per 1 januari 2013 een nieuwe onderwijsorganisatie in te voeren met een undergraduate en een graduate school legt overigens een belangrijke basis om de bachelor- en masteropleiding in sterkere mate als aparte opleidingen te beschouwen.

Standaard 2: Onderwijsleeromgeving

De commissie beoordeelt Standaard 2 voor de bacheloropleiding als **voldoende**.

De commissie concludeert dat het programma, het personeel en de opleidingsspecifieke voorzieningen het voor de instromende studenten mogelijk maken om de eindkwalificaties van de bacheloropleiding te behalen. De opleiding wordt vormgegeven vanuit twee verschillende faculteiten (de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen en de Faculteit Economie en Bedrijfskunde). De commissie waardeert de manier waarop de opleiding de inhoudelijke en organisatorische samenhang binnen het programma bewaakt. Zij moedigt de opleiding aan om hier structureel oog voor te blijven hebben, vooral als het gaat om het bewaken van de coherentie binnen het team van docenten. De propedeuse richt zich vooral op het ontwikkelen van voldoende basiskennis. De commissie vraagt zich af of de opleiding zo aantrekkelijk genoeg is voor studenten. Zij adviseert de opleiding om studenten in de propedeuse een (mini-)project te laten uitvoeren, zodat ze meer zicht krijgen op wat er binnen Technische Bedrijfskunde allemaal mogelijk is. Verder is de commissie van mening dat

studenten door de huidige invulling van het programma weinig keuzemogelijkheden hebben. Er zijn niet veel keuzevakken en ook de keuzemogelijkheden in de minor zijn beperkt. De commissie adviseert de opleiding om studenten meer keuzemogelijkheden te bieden. Zij adviseert de opleiding om meer expliciete aandacht aan de beroepspraktijk te besteden. Hetzelfde geldt voor de academische vaardigheden. De opleiding legt veel nadruk op een bepaalde onderzoeksmethodologie, de regulatieve cyclus. De commissie adviseert de opleiding om meer aandacht te besteden aan een breder spectrum van goede onderzoeksstrategieën. Zij vindt dat de opleiding over voldoende en adequate voorzieningen beschikt, maar adviseert de opleiding wel om meer innovatieve (digitale) voorzieningen te treffen, zoals (digitale) decision rooms. De commissie stelt vast dat het rendement van de opleiding laag is en zij waardeert het dat de opleiding maatregelen treft om dit te verbeteren.

Standaard 3: Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties

De commissie beoordeelt Standaard 3 voor de bacheloropleiding als **voldoende**.

De commissie concludeert dat de opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing en beoordeling en kan aantonen dat de beoogde eindkwalificaties worden gerealiseerd. Zij heeft tijdens het bezoek uitgebreid toetsmateriaal bestudeerd en heeft vastgesteld dat het materiaal transparant, representatief, valide en betrouwbaar is. Desondanks is zij van mening dat het systeem van toetsing en beoordeling op een aantal onderdelen verbeterd kan worden. De commissie adviseert de opleiding om na te gaan of zij meer mogelijkheden voor tussentijdse toetsing kan bieden, rekening houdend met de opvatting van de opleiding dat studenten in de loop van hun opleiding onafhankelijk moeten worden. Zij adviseert de opleiding ook om aandacht te hebben voor het probleem van de ‘meelifters’. Volgens de commissie zijn andere verbeterpunten het gebruik van beoordelingsformulieren en de toetsing van academische vaardigheden. Het beoordelingsformulier wordt nog niet systematisch en uniform gebruikt, waardoor de feedback naar studenten varieert. Ook de toetsing van academische vaardigheden is voor verbetering vatbaar. Presentaties worden vooral inhoudelijk beoordeeld, maar nauwelijks op presentatievaardigheid. De commissie ziet hier een rol weggelegd voor de Examencommissie, die een kader kan definiëren en erop kan toezien dat dit uitgevoerd wordt. Uit de kritische reflectie en het gesprek met de Examencommissie blijkt de Examencommissie haar nieuwe rol nog niet volledig vervult. De commissie adviseert de Examencommissie de voorgenomen maatregelen met versnelde kracht te implementeren om zo de wettelijk vastgelegde rol in de praktijk te brengen en om meer steekproeven uit te voeren onder de scripties. De commissie is het over het algemeen eens met het cijfer dat door de beoordelaars aan scripties is toegekend. Zij heeft duidelijke niveauverschillen gezien tussen scripties met een hoge beoordeling in vergelijking met scripties met een lage beoordeling. Zij trof in haar steekproef één scriptie aan die niet voldeed aan de eisen die gesteld mogen worden aan een bachelorscriptie op academisch niveau.

De commissie beoordeelt de standaarden uit het *Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling* als volgt:

Bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde:

| | |
|--|-----------|
| Standaard 1: Beoogde eindkwalificaties | voldoende |
| Standaard 2: Onderwijsleeromgeving | voldoende |
| Standaard 3: Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties | voldoende |
| Algemeen eindoordeel | voldoende |

Summary judgement about the master's programme Industrial Engineering and Management

This report reflects the findings and considerations of the committee on the master's degree programme in Industrial Engineering and Management, offered by the University of Groningen. The assessment of the committee is based on information provided in the critical reflection and the selected theses, additional documentation and interviews during the site visit. The committee signalled both positive aspects and aspects which could be improved. Taking all these aspects into consideration, the committee concluded that the master's degree programme fulfils the requirements set by NVAO which are a condition for accreditation.

Standard 1: Intended learning outcomes

For the master's programme, the committee assesses Standard 1 as **satisfactory**.

The programme used the criteria for accrediting Engineering (Technology) programmes of the Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) as the basis for formulating its objectives and learning outcomes. The committee concludes that the programme's specific framework of reference, which takes ABET's criteria for master's programmes as a starting point, is relatively concise and should be worked out in a more specific way. Nevertheless, it is of the opinion that the domain-specific requirements as laid down in the ABET-document give an adequate reflection of the domain and are an acceptable foundation for the programme. Furthermore, the committee is satisfied with the current profile and design of the master's programme. It ascertained that the intended learning outcomes of the master's programme are adequately formulated and meet the requirements demanded of an Industrial Engineering and Management graduate at the scientific level and the international accepted description, as expressed in the Dublin descriptors for master's programmes. It is evident from the critical reflection and the interviews conducted during the site visit that the bachelor's programme is considered to be a preparation for the master's programme. Additionally, the committee is of the opinion that the programme has yet no response to the introduction of the so-called 'harde knip'. It therefore advises the programme to make a clearer distinction between the bachelor's and the master's programme. The decision taken by the Faculty of Mathematics and Natural Sciences to revise the organisation of the degree programmes by introducing an undergraduate and a graduate school as of 1 January 2013 provides a solid foundation for distinguishing the bachelor's and master's programme more clearly.

Standard 2: Programme

For the master's programme, the committee assesses Standard 2 as **satisfactory**.

The committee concludes that the curriculum, the staff and the programme-specific facilities enable the student of the master's programme to realise the intended learning outcomes. The research institutes of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences (FMNS) and the academic departments of the Faculty of Economics and Business (FEB) both provide modules for the master's degree programme. In this context, the programme pays close attention to preserving both substantial and organisational coherence within the programme. The committee encourages the programme to continue to focus on this in a structural manner and to ensure that it prevents the risk of fragmentation among the team of lecturers. The committee advises the programme to pay more explicit attention to the acquisition of research skills. During the site visit, it became clear that research skills are taught as an integral part in the curriculum. The students stated that they would prefer a more logical and

explicit integration of research skills within the curriculum. The committee advises the programme to listen to and take action on these students needs. The committee notes that the attention paid to the professional practice is rather low. The committee advises the programme to look for ways to improve this situation. When the Business Project, which will be offered in the form of a traineeship, is added to the curriculum in 2012-2013, students may get more acquainted with the professional field. Based on the documentation received, the tour during the site visit and the interviews conducted with various groups, the committee ascertained that the facilities and study support for students are sufficient and adequate. The committee advises the programme to include more innovative facilities like (digital) decision rooms in the curriculum.

Standard 3: Assessment and the achievement of learning outcomes

For the master's programme, the committee assesses Standard 3 as **satisfactory**.

During the site visit, the committee studies tests and assessments used by the programme. It established that these are adequate in terms of level and content. The committee feels that the tests and assessments are sufficiently varied, well considered and attuned. The committee established that there is an adequate assessment system in place. It has also identified opportunities for improvement. During the visit, students expressed their wish for more interim assessments. The committee encourages the programme to consider this wish carefully and to find a good balance between motivating students to proceed as planned and encouraging them to learn to independently organize their work. Furthermore, the students state that the assessment of managerial modules creates opportunities for 'freeriding'. The committee advises the programme to pay more attention to this. According to the committee, other improvements are the use of common assessment forms, for instance for the assessment of all aspects of the required scientific skills. The committee sees a role for the Board of Examiners, which should define a framework and ensure that this framework is respected. As of 1 September 2010, the responsibilities of the Board of Examiners have been changed as a result of an amendment of the law on higher education. Both the University of Groningen and the Faculty of Mathematics and Natural Sciences have described how the Board of Examiners should take up its new responsibilities. The interviews, however, revealed that no further steps have been taken yet. The committee is of the opinion that the Board of Examiners should take its legal role seriously and adapt its working methods quickly. In general, the committee agrees with the grades for the Master's Thesis Research as given by the supervisors. However, the committee observed examples of inconsistent grading of master's theses. The committee received one thesis that should not have received a pass as it did not meet the minimal requirements for a scientific master's thesis. The committee advises the Board of Examiners to perform more random checks on theses.

The committee assesses the standards from the *Assessment framework for limited programme assessments* in the following way:

Master's programme Industrial Engineering and Management :

| | |
|---|--------------|
| Standard 1: Intended learning outcomes | satisfactory |
| Standard 2: Teaching-learning environment | satisfactory |
| Standard 3: Assessment and achieved learning outcomes | satisfactory |
| General conclusion | satisfactory |

De voorzitter en de secretaris van de commissie verklaren hierbij dat alle leden van de commissie kennis hebben genomen van dit rapport en instemmen met de hierin vastgestelde oordelen. Zij verklaren ook dat de beoordeling in onafhankelijkheid heeft plaatsgevonden.

Datum: 28 januari 2013



Prof. dr. ir. Hans Hellendoorn



Muriel Jansen

Behandeling van de standaarden uit het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling: bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde

Standaard 1: Beoogde eindkwalificaties

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

Toelichting:

De beoogde eindkwalificaties passen wat betreft niveau en oriëntatie (bachelor of master; hbo of wo) binnen het Nederlandse kwalificatieraamwerk. Ze sluiten bovendien aan bij de actuele eisen die in internationaal perspectief vanuit het beroepveld en het vakgebied worden gesteld aan de inhoud van de opleiding.

Bevindingen

In deze standaard wordt allereerst inzicht gegeven in de bevindingen van de commissie ten aanzien van het Domeinspecifiek Referentiekader (1.1.1.). Vervolgens wordt ingegaan op het profiel en de oriëntatie van de bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde (1.1.2.) en tenslotte op de eindkwalificaties en het niveau waarop deze geformuleerd zijn (1.1.3.).

1.1.1. Domeinspecifiek Referentiekader

Uit de kritische reflectie blijkt dat de bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde bij het opstellen van de doelstellingen en eindtermen gebruik gemaakt heeft van de richtlijnen voor zowel 'engineering' als 'engineering technology'-opleidingen van de Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) (zie Bijlage 2). In het ABET-document *Criteria for accrediting engineering (technology) programs* staan (algemene) eindtermen en doelstellingen waar een opleiding op het gebied van 'engineering (technology)', en meer specifiek op het gebied van 'industrial engineering (technology)', aan moet voldoen.

De opleiding heeft, gelet op haar missie (innoveren door het ontwerpen, implementeren en valideren van technologische oplossingen voor bedrijfskundige problemen), er nadrukkelijk voor gekozen om gebruik te maken van zowel de richtlijnen voor 'engineering' opleidingen, waarin meer aandacht is voor een multidisciplinaire omgeving, als voor de 'engineering technology' opleidingen, waarin de technologie meer aan bod komt. Binnen de engineering en engineering technology opleidingen is specifiek aansluiting gezocht bij respectievelijk de industrial engineering en industrial engineering technology opleidingen.

De commissie heeft vastgesteld dat de domeinspecifieke eisen zoals die uit het ABET-document volgen, een adequaat beeld schetsen van het domein Technische Bedrijfskunde. De commissie vindt de basis van de bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde daarmee van een acceptabele kwaliteit. De ABET-criteria besteden ook aandacht aan aspecten die bijvoorbeeld te maken hebben met de maatschappij, ethiek en duurzaamheid. De commissie raadt de opleiding aan te inventariseren waar deze onderwerpen expliciet aan bod komen en indien nodig de aandacht hiervoor te versterken.

1.1.2. Profiel en oriëntatie

In de kritische reflectie wordt ter aanvulling op de beschrijving van het algemene domein, het profiel van de bacheloropleiding beschreven.

Uit de kritische reflectie en de gesprekken blijkt dat de bacheloropleiding voor ongeveer een kwart een integratief technisch-bedrijfskundige signatuur heeft, voor de helft een bèta- dan wel technische signatuur en voor een kwart een gamma- dan wel bedrijfskundige oriëntatie

heeft. Volgens de kritische reflectie behoort de opleiding daarmee tot de meest technische opleidingen op het gebied van de technische bedrijfskunde in Nederland en is zij vergelijkbaar met de Industrial Engineering and Management-opleidingen van bijvoorbeeld de KTH Stockholm en de Universiteit Bremen. De commissie kan niet bevestigen of de opleiding tot de meest technische TBK-opleidingen in Nederland behoort, maar vindt wel dat de opleiding een sterk technisch profiel gekozen heeft.

Uit de gesprekken die de commissie voerde blijkt dat een deel van de (met name regionale/provinciale) markt om een dergelijk profiel vraagt. Alumni (van de masteropleiding) bevestigen dit beeld en geven aan dat de opleiding aansluit op het werk dat ze momenteel in de praktijk verrichten. Studenten geven in de gesprekken aan dat ze merken dat ze, door de technische focus binnen de opleiding, beschikken over een degelijke technische basis. De studenten vinden dat ze zichzelf hierdoor op positieve wijze onderscheiden van studenten van andere TBK-opleidingen in Nederland.

Volgens de opleiding is voor deze technische focus gekozen om een volwaardige ingenieursopleiding aan te kunnen bieden en om de opleiding te kunnen onderscheiden van de opleiding Technologie Management, die bij de start van de opleiding Technische Bedrijfskunde reeds werd verzorgd, waarin de verhouding tussen techniek en bedrijfskunde omgekeerd is en die niet leidt tot een ingenieurstitel. Uit gesprekken met het management wordt het doel van de opleiding gezocht in het vinden van technologische oplossingen voor bedrijfskundige problemen. De focus van de opleiding is gericht op een technologisch ingenieursprobleem binnen een bedrijfskundige (of eventueel maatschappelijke) context, waarbij steeds sprake is van aandacht voor de menselijke factor bij de keuze voor en tijdens de implementatie van een technologische oplossing.

Uit de kritische reflectie blijkt verder dat het een belangrijke keuze van de opleiding is geweest om de technologie niet in al haar breedte aan te bieden, maar met een verdieping die specialisatie noodzakelijk maakt. Binnen de bacheloropleiding worden dan ook drie richtingen onderscheiden: Productietechnologie en logistiek (PTL), Proces- en producttechnologie (PPT) en Informatie engineering (IE). De richting IE wordt, wegens onvoldoende instroom, vanaf 2011-2012 afgebouwd. In dat jaar is de opleiding gestart met een nieuwe richting Biotechnologie (BT) die veel synergie heeft met de richting PPT (bijvoorbeeld op het terrein van de bioproces- en bioproducttechnologie). De richtingen PTL en IE zijn bij veel opleidingen op het gebied van de technische bedrijfskunde, zowel nationaal als internationaal, aanwezig. De richtingen PPT en BT zijn uniek in Nederland, maar worden internationaal, bijvoorbeeld aan KTH Stockholm, wel aangeboden. De richtingen PPT en BT sluiten goed aan bij sterktes van Groningen op het gebied van innovatief onderzoek.

De commissie heeft het profiel van de bacheloropleiding en de opmerkingen daarover in de kritische reflectie bestudeerd en het onderwerp in verschillende gesprekken aan de orde gesteld. Zij kan zich vinden in het profiel van de bacheloropleiding en heeft vastgesteld dat het ook voor docenten en studenten herkenbaar is.

Uit de kritische reflectie blijkt verder dat de bacheloropleiding allereerst gezien wordt als voorbereiding op de masteropleiding Industrial Engineering and Management. De commissie heeft dit ook tijdens het bezoek gemerkt: de opleiding presenteert zich nadrukkelijk als voorbereiding op de masteropleiding. De opleiding wil bachelorstudenten afleveren die klaar zijn voor deze masteropleiding, waarin zij zich verder ontwikkelen en bekwamen in kennis, inzicht en onderzoeksvaardigheden. De commissie herkent dit uitgangspunt in de opbouw van de twee opleidingen. De bacheloropleiding kenmerkt zich door een oriëntatie op het

vakgebied, waarbij ruimte is voor een eerste specialisatie. In de masteropleiding vindt vervolgens verdere verdieping plaats. De commissie vindt dat de bachelor- en de masteropleiding zich op dit moment teveel als één geheel presenteren, waardoor studenten te weinig zicht krijgen op vervolgmogelijkheden op het gebied van werk en opleiding direct na de bacheloropleiding. De commissie vindt dat de opleiding duidelijk moet maken dat een student met een bachelordiploma ook een andere (aanpalende) masteropleiding kan volgen of de arbeidsmarkt kan betreden.

In aansluiting op dit vorige punt is de commissie van mening dat de opleiding nog geen passend antwoord heeft op de invoering van de harde knip. De commissie adviseert de opleiding dan ook om een duidelijker onderscheid aan te brengen tussen de bachelor- en de masteropleiding en om hierover helder te communiceren met studenten. De opleiding geeft aan dit een lastig punt te vinden omdat voldoende tijd nodig is om de gewenste diepgang in technische onderwerpen te bereiken. Het is voor de opleiding de vraag is of het tijdsbestek van een bacheloropleiding hier voldoende ruimte voor biedt. De commissie adviseert de opleiding om na te gaan of sommige eindkwalificaties in hun geheel van de bachelor naar de master verschoven kunnen worden.

De commissie vernam overigens dat de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen per 1 januari 2013 een nieuwe onderwijsorganisatie invoert met een undergraduate en een graduate school. Daarmee legt de faculteit een belangrijke basis om de bachelor- en masteropleiding in sterkere mate als aparte opleidingen te beschouwen.

1.1.3. Eindkwalificaties en niveau

De eindkwalificaties van de bacheloropleiding zijn opgenomen in Bijlage 3. De commissie stelt vast dat de eindkwalificaties van de opleiding adequaat zijn geformuleerd en voldoen aan de eisen die aan een bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde met een wetenschappelijke oriëntatie gesteld mogen worden. De eindtermen van de opleiding weerspiegelen de wetenschappelijke kennis en vaardigheden op het gebied van technologische producten en processen die studenten nodig hebben in een bedrijfskundige context. Uit de kritische reflectie blijkt verder dat de eindtermen van de bacheloropleiding voldoen aan de algemene, internationaal geaccepteerde beschrijving van de kwalificaties van een bachelor, verwoord in de Dublin-descriptoren voor opleidingen op bachelorniveau.

De commissie stelt echter ook vast dat er nauwelijks onderscheid is tussen de eindkwalificaties van de bacheloropleiding en de eindkwalificaties van de masteropleiding. De opleidingen hanteren nagenoeg dezelfde doelstellingen en eindtermen. De eindtermen van de bacheloropleiding wijken bijvoorbeeld alleen af van die van de masteropleiding omdat zij de term 'elementair' gebruiken. Hieruit blijkt volgens de commissie opnieuw dat de bacheloropleiding vooral gericht is op een gedegen voorbereiding op de masteropleiding Industrial Engineering and Management. De commissie adviseert de opleiding om meer onderscheid aan te brengen tussen de eindkwalificaties op bachelor- en op masterniveau.

Uit de kritische reflectie blijkt dat de opleidingen verschillende competentiegebieden heeft gedefinieerd en met behulp daarvan de richtingen in de eindtermen nader beschrijft. De commissie vindt de relatie tussen de eindtermen en de competentiegebieden helder en herkenbaar. Uit de kritische reflectie blijkt dat de opleiding heeft gekozen voor twee algemene competentiegebieden: Industrial engineering, mathematics and natural sciences enerzijds en managerial and business science anderzijds. Beide zijn van toepassing op alle richtingen. Daarnaast heeft de opleiding een competentiegebied per afstudeerrichting geformuleerd. Voor elk competentiegebied zijn vervolgens eindtermen opgesteld (zie Bijlage 3).

De commissie heeft gecontroleerd of de eindkwalificaties aansluiten op het profiel en de oriëntatie geschetst door de opleiding en op het Domeinspecifiek Referentiekader. De commissie ziet hier een paar verschillen met bijvoorbeeld de missie van de bacheloropleiding. Uit de kritische reflectie blijkt dat de missie van de bacheloropleiding is 'het opleiden van ingenieurs die innoveren met technologische oplossingen voor bedrijfskundige problemen'. Deze missie is vertaald naar doelstellingen en eindtermen voor de opleiding, waarin het belang van de gehele ontwerpcyclus van analyseren, ontwerpen, implementeren en valideren duidelijk zichtbaar is. Alleen komt in deze doelstellingen en eindtermen, volgens de commissie, het innovatieve aspect niet als zodanig en expliciet terug. Hetzelfde geldt voor het 'menselijke aspect' dat bij de keuze voor en tijdens de implementatie van een technologische oplossing komt kijken. De commissie is van mening dat de opleiding hier wel aandacht aan dient te besteden en adviseert de opleiding hier nog eens naar te kijken.

Overwegingen

De commissie heeft vastgesteld dat de domeinspecifieke eisen zoals die zijn vastgelegd in de richtlijnen voor zowel 'engineering' als 'engineering technology'-opleidingen van de Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) een adequaat beeld schetsen van het domein Technische Bedrijfskunde. De commissie vindt de basis van de bacheloropleiding daarmee van een acceptabele kwaliteit. De commissie raadt de opleiding aan te inventariseren waar aspecten uit de ABET-criteria die te maken hebben met maatschappij, ethiek en duurzaamheid aan bod komen en indien nodig de aandacht hiervoor te versterken.

De commissie kan niet bevestigen of de opleiding inderdaad tot de meest technische TBK-opleidingen in Nederland behoort, maar zij heeft wel vastgesteld dat de opleiding een sterk technisch profiel gekozen heeft. De commissie waardeert deze keuze, die voor een deel lokaal/regionaal ingegeven lijkt te zijn.

De commissie heeft gemerkt dat de opleiding zich nadrukkelijk presenteert als voorbereiding op de masteropleiding Industrial Engineering and Management. De commissie vindt dat de opleidingen zich op dit moment teveel als één geheel presenteren, waardoor studenten te weinig zicht krijgen op vervolgmogelijkheden op het gebied van werk en opleiding direct na de bacheloropleiding. De commissie vindt dat de opleiding duidelijk moet maken dat een student met een bachelordiploma ook een andere (aanpalende) masteropleiding (elders) kan volgen of de arbeidsmarkt kan betreden. In aansluiting hierop is de commissie van mening dat de opleiding nog geen passend antwoord heeft op de invoering van de harde knip. De commissie adviseert de opleiding dan ook om een duidelijker onderscheid aan te brengen tussen de bachelor- en de masteropleiding en hierover helder te communiceren met studenten.

De commissie kan zich vinden in het huidige profiel van de bacheloropleiding. Zij heeft vastgesteld dat de eindkwalificaties van de opleiding adequaat zijn geformuleerd en voldoen aan de eisen die aan een bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde op wetenschappelijk niveau gesteld mogen worden. De eindtermen van de opleiding weerspiegelen de wetenschappelijke kennis en vaardigheden op het gebied van technologische producten en processen die studenten nodig hebben in een bedrijfskundige context. De commissie heeft vastgesteld dat de eindtermen van de opleiding voldoen aan de algemene, internationaal geaccepteerde beschrijving van de kwalificaties van een bacheloropleiding, verwoord in de Dublin-descriptoren op bachelorniveau.

Wel ziet de commissie enkele verschillen tussen de missie van de bacheloropleiding en de doelstellingen en eindtermen van de opleiding. Uit de kritische reflectie blijkt dat de missie van de opleiding is 'het opleiden van ingenieurs die innoveren met technologische oplossingen voor bedrijfskundige problemen'. De commissie is echter van mening dat in de doelstellingen en de eindtermen de aandacht voor bijvoorbeeld 'innovatie' niet duidelijk genoeg aanwezig is. Hetzelfde geldt voor het 'menselijke aspect' dat bij de keuze voor en tijdens de implementatie van een technologische oplossing komt kijken. De commissie vindt dat de opleiding hier wel aandacht aan zou moeten besteden en adviseert de opleiding dan ook om hier nog eens naar te kijken.

Conclusie

Bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde: de commissie beoordeelt Standaard 1 als **voldoende**.

Standaard 2: Onderwijsleeromgeving

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

Toelichting:

De inhoud en vormgeving van het programma stelt de toegelaten studenten in staat de beoogde eindkwalificaties te bereiken. De kwaliteit van het personeel en van de opleidingsspecifieke voorzieningen is daarbij essentieel. Programma, personeel en voorzieningen vormen een voor studenten samenhangende onderwijsleeromgeving.

Bevindingen

In deze standaard wordt allereerst aandacht besteed aan de opbouw van en samenhang binnen het programma (2.1.1.). Vervolgens wordt ingegaan op de vertaling van de eindkwalificaties naar het programma (2.1.2.), de aandacht voor wetenschappelijke vorming (2.1.3) en de beroepspraktijk (2.1.4). Tot slot komen het didactisch concept en de voorzieningen (2.1.5), de instroom, studielast en rendementen (2.1.6.), het onderwijsgevend personeel (2.1.7.) en de opleidingsspecifieke interne kwaliteitszorg (2.1.8.) aan de orde.

2.1.1. Opbouw en structuur programma

De commissie heeft het programma van de bacheloropleiding bestudeerd en heeft daarbij gecontroleerd of er sprake is van samenhang en een logische opbouw. Ook heeft zij specifiek aandacht besteed aan de mate waarin sprake is van internationalisering.

De commissie concludeert dat de opbouw en samenhang van het programma voldoende geëxpliciteerd is maar wel structurele aandacht behoeft. Het programma van de opleiding bestaat namelijk uit vakken die aangeboden worden door twee faculteiten: de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen (FWN) en de Faculteit Economie en Bedrijfskunde (FEB). Als de inhoudelijke en organisatorische samenhang binnen het programma te versnipperd raakt, dan kan dit bij studenten tot onduidelijkheden leiden. Uit de gesprekken en de kritische reflectie blijkt dat de opleiding dit zoveel mogelijk probeert te voorkomen door bijvoorbeeld het verbeteren van de integratie van de technologische en bedrijfskundige leerlijn. De opleiding doet dit door in bedrijfskundige vakken specifieke en relevante casussen aan te bieden en door de technologievakken van een bedrijfskundige context te voorzien.

Verder blijkt uit de gesprekken dat de inhoudelijke en organisatorische samenhang bewaakt wordt door een aantal kerndocenten. Deze docenten verzorgen specifieke TBK-vakken (zie ook 2.1.7.). De opleiding beschikt ook over een eigen Onderwijsbalie, die studenten helpt met problemen die voortkomen uit de verschillende regimes bij de faculteiten FWN en FEB.

Curriculum

Uit de kritische reflectie en de gesprekken blijkt dat de bacheloropleiding voor ongeveer een kwart een integratief technisch-bedrijfskundige signatuur heeft, voor de helft een bèta-technische signatuur en voor een kwart een gamma-bedrijfskundige oriëntatie. Het programma kent twee hoofdstromen: continue (productie)processen (CP) en discontinue (stuksgewijze) (productie)processen (DP). De hoofdstroom CP kent als afstudeerrichtingen Proces- en Producttechnologie (PPT) en Biotechnologie (BT). Daarbij richt PPT zich op de chemische technologie en BT op de biotechnologie. De hoofdstroom DP kent als afstudeerrichting Productietechnologie en Logistiek (PTL), waarbij de technologie met name aansluit bij werktuigbouwkunde en een sterke basis in (technische) wiskunde en (technische) natuurkunde heeft.

Het programma van de propedeuse is vooral gericht op het ontwikkelen van basiskennis op het gebied van industrial engineering, natuurwetenschappen, wiskunde en bedrijfskunde. Daarnaast biedt het een introductie van en een oefening in de door de opleiding gehanteerde onderzoeksmethodologie. De kritische reflectie vermeldt dat de opleiding studenten tijdens de propedeuse wil laten bepalen of zij over de juiste mix van analytische, wetenschappelijke, synthetische, bedrijfskundige en constructief-technologische vaardigheden beschikken.

Uit de kritische reflectie blijkt dat het eerste jaar ook een oriënterende functie heeft. Het oriënterende karakter is vooral zichtbaar in het vak *Oriëntatie TBK* en het, in het kader van dat vak, georganiseerde bachelorsymposium. De commissie heeft waardering voor het vak *Oriëntatie TBK*, maar vindt wel dat de propedeuse wat eenzijdig is vormgegeven, omdat het accent overwegend ligt op het vergaren van basiskennis. Uit gesprekken met het management van de opleiding blijkt dat dit een bewuste keus is. De opleiding wil de student op deze manier in de propedeuse een kennisbasis bijbrengen die, volgens de opleiding, nodig is om de rest van de opleiding met succes af te kunnen ronden.

De commissie vraagt zich af of studenten op deze manier in het eerste jaar voldoende zicht krijgen op de mogelijkheden van bijvoorbeeld het werk binnen de Technische Bedrijfskunde. De commissie vraagt zich af of de opleiding studenten die nog niet zo goed weten wat ze willen en behoefte hebben aan praktijkervaringen gedurende het eerste jaar weet te motiveren. De commissie adviseert de opleiding om de studenten in de propedeuse een (mini-)project te laten uitvoeren, zodat ze meer zicht krijgen op wat er binnen Technische Bedrijfskunde zoal mogelijk is. Uit gesprekken blijkt dat het management dit een interessant verbeterpunt vindt, maar tegelijkertijd van mening is dat in het eerste jaar van de opleiding een goed fundament van bijvoorbeeld natuurwetenschappelijke kennis gelegd moet worden.

In het tweede jaar worden drie doelen nagestreefd: keuze en verdieping van de technologiestroom, kennismaking met functionele gebieden en technologische en bedrijfskundige integratie. In het begin van het tweede jaar kiest de student voor één van de twee hoofdstromen Continue Processen (CP) en Discontinue Processen (DP). Voor circa de helft van het tweedejaarsprogramma volgen studenten gezamenlijk vakken in de competentiegebieden Industrial Engineering, Natuurwetenschappen en Wiskunde en Bedrijfskunde. De andere helft van het tweedejaarsprogramma is voor de twee stromen CP en DP verschillend qua gekozen technologie.

Het derde jaar start met een minor in het eerste semester waarin de kennis van de technologie verder wordt verdiept. Studenten dienen een major-gebonden minor te kiezen. De minor wordt gevormd door technologische vakken die relevant zijn voor de afstudeerrichting. Uit de kritische reflectie blijkt dat het onderscheid in de CP-stroom tussen PPT en BT feitelijk

vooral tot stand komt in de minor. In het tweede semester van het derde jaar wordt aandacht besteed aan ontwerpen, waarbij technologische en bedrijfskundige kennis verder worden geïntegreerd. De focus in het onderwijs verschuift op deze wijze verder van monodisciplinair naar multi- en interdisciplinair. Het derde jaar wordt afgesloten met het Integratieproject. In dit project lossen studenten een concreet (elementair) technisch-bedrijfskundig probleem op dat voortkomt uit de onderzoeksgroep, meestal in samenwerking met een externe opdrachtgever (uit het bedrijfsleven), waarbij zij de opgedane technologische, ontwerp- en bedrijfskundige kennis moeten integreren.

De commissie is van mening dat studenten door de huidige invulling van het programma van de bacheloropleiding slechts weinig keuzemogelijkheden hebben. Het aantal keuzevakken en de keuzemogelijkheden in de minor zijn beperkt. De commissie adviseert de opleiding hier aandacht aan te besteden en studenten meer keuzemogelijkheden te bieden.

Leerlijnen

Binnen de bacheloropleiding zijn zes belangrijke leerlijnen te onderscheiden: wiskunde en natuurwetenschappen, bedrijfskunde, TBK en ontwerpen, productiemangement en logistiek, technologie van productie en product en academische vaardigheden. Uit de kritische reflectie blijkt dat de opleiding vanuit de missie, doelstellingen en eindtermen van de verschillende competentiegebieden, nadrukkelijk voor deze leerlijnen heeft gekozen. De commissie herkent dit ook als zodanig.

De commissie adviseert de opleiding om te kijken naar de aandacht voor ICT binnen het programma. De commissie vindt de aandacht voor ICT binnen het programma enigszins ondergeschikt en teveel gericht op het aanleren van computervaardigheden. De commissie is van mening dat als TBK-ers bedrijfsprocessen willen innoveren, zij over meer en andere kennis en vaardigheden op ICT-gebied moeten beschikken, bijvoorbeeld op het gebied van bedrijfsinformatiesystemen en business intelligence.

Internationalisering

De commissie heeft gezien dat studenten de mogelijkheid hebben om een deel van hun opleiding in het buitenland te volgen. Studenten kunnen de minor ook in het buitenland volgen bij een instelling waarmee een samenwerking is en die vergelijkbare vakken aanbiedt, bijvoorbeeld de KTH in Stockholm en vergelijkbare instituten in Cambridge en Bremen. Er is hiervoor een medewerker internationalisering aangesteld. Deze medewerker is specifiek voor TBK verantwoordelijk voor onder andere de buitenlandse studieverblijven.

Hoewel de commissie het waardeert dat de mogelijkheid voor het volgen van vakken in het buitenland bestaat en wordt ondersteund door de faculteit, constateert zij dat er sprake is van een beperkte uitwisseling: in het studiejaar 2012-2013 gaan ongeveer 8 studenten naar de KTH Stockholm. Internationalisering lijkt ook geen prominente plek in het programma in te nemen. Uit gesprekken met studenten blijkt dat de opleiding buitenlandse stages niet expliciet aanmoedigt. Studenten geven in de gesprekken aan wel degelijk ambities op dit gebied te hebben. De commissie adviseert de opleiding om aandacht te hebben voor het stimuleren van studenten om daadwerkelijk de stap te nemen en ervaring in het buitenland op te doen, aangezien deze ervaring een grote bijdrage kan leveren aan de ontwikkeling van studenten.

Uit gesprekken met het management blijkt dat de opleiding van plan is om een buitenlandse stage van een half jaar aan de minor toe te voegen. Verder is de opleiding van plan om vanaf het studiejaar 2013-2014 alle vakken in het Engels aan te bieden. Op die manier wil de

opleiding niet alleen buitenlandse studenten aantrekken, maar ook Nederlandse studenten die een internationale focus hebben. De commissie moedigt deze plannen aan.

2.1.2. Eindkwalificaties

De commissie is van mening dat de eindtermen in het programma van de opleiding voldoende aan de orde komen en voldoende afgedekt worden.

In de kritische reflectie wordt de relatie tussen de missie, de doelstellingen en de eindtermen van de opleiding op heldere wijze beschreven. De commissie heeft waardering voor de duidelijke lijnen die in het programma te herkennen zijn en de koppeling die in de kritische reflectie is gemaakt tussen missie, doelstellingen, eindtermen en competentiegebieden. Hetzelfde geldt voor de relatie tussen eindtermen en programmaonderdelen. Ook deze zijn uiterst helder beschreven in de kritische reflectie. De commissie heeft gezien dat de doelstellingen van de onderdelen van het onderwijsprogramma per programmaonderdeel zijn opgenomen in de studiegids en in de online vakkencatalogus Ocasys.

De commissie stelt vast dat de inhoud en het niveau van de bachelorvakken aan de gangbare basiskwaliteit voldoet en van een acceptabel niveau is.

2.1.3. Wetenschappelijke vorming

De commissie is nagegaan in welke mate er binnen de opleiding sprake is van aandacht voor wetenschappelijke vorming. De commissie is, door gesprekken met studenten, van mening dat academische vaardigheden in het programma vooral impliciet aan de orde komen.

Uit de kritische reflectie blijkt dat nagenoeg de gehele staf is gepromoveerd en actief is als onderzoeker. Volgens de kritische reflectie is dit de manier waarop de opleiding relevante moderne ontwikkelingen en inzichten vanuit het onderzoek naar voren brengt en het onderwijs up-to-date houdt.

De wetenschappelijke vorming in de bacheloropleiding komt volgens de kritische reflectie vooral tot uiting in de leerlijn academische vaardigheden. Binnen deze leerlijn ligt de nadruk op communiceren (mondeling en schriftelijk rapporteren), informatie verzamelen (uit literatuur) en verwerken, het werken in (multi-disciplinaire) teams en projectmanagement. De academische vaardigheden worden niet in aparte vakken onderwezen, maar geïntegreerd aangeboden. Met name in de vakken *Oriëntatie TBK*, *TBK Methodologie en Ontwerp* en het Integratieproject wordt aandacht besteed aan communicatieve- en ontwerpvaardigheden.

In de ogen van de studenten kan het overleg en de afstemming tussen docenten over academische vaardigheden beter. Zij geven aan behoefte te hebben aan structurele en vooral expliciete aandacht voor academische vaardigheden binnen het programma. De commissie adviseert de opleiding daarom om het onderwijs in academische vaardigheden explicieter te maken en om aandacht te besteden aan een breder spectrum van onderzoeksstrategieën in plaats van aan één bepaalde onderzoeksstrategie. Dit kan door de docenten over dit onderwerp met elkaar in gesprek te brengen en hen te vragen expliciet aan te geven welke onderzoeksstrategieën een plek binnen het programma moeten krijgen.

2.1.4. Aandacht voor de beroepspraktijk

De commissie is nagegaan in hoeverre het programma aandacht besteedt aan de beroepspraktijk. Uit de gesprekken met docenten en studenten blijkt dat deze aandacht varieert per docent. Het vak *Oriëntatie TBK* en het afsluitende Integratieproject besteden expliciet aandacht aan de beroepspraktijk. In het Integratieproject lossen studenten

zelfstandig een technisch bedrijfskundig probleem op van academisch wetenschappelijk niveau van een (externe) opdrachtgever en van de universitaire begeleider(s) binnen de eisen van tijd, functionaliteit en kwaliteit.

De commissie waardeert de inspanning van de opleiding om de student door het vak *Oriëntatie TBK* en het Integratieproject te laten kennismaken met de beroepspraktijk, maar vindt desondanks de aandacht voor die beroepspraktijk beperkt. De commissie raadt de opleiding aan om studenten een duidelijker beeld te geven van het werkveld waarvoor ze worden opgeleid. In het verlengde hiervan adviseert de commissie de opleiding om de betrokkenheid van het werkveld bij de vormgeving en inrichting van de opleiding te vergroten. De opleiding is onlangs begonnen met de installatie van een Raad van Advies. Deze Raad van Advies bestaat uit vier alumni en vier vertegenwoordigers van het externe werkveld, die vooral actief zijn op het snijvlak van techniek, bedrijfskunde en human resources. Uit gesprekken blijkt dat de Raad van Advies in februari 2012 voor het eerst bij elkaar gekomen is. In het najaar vindt de volgende vergadering plaats. De commissie moedigt deze prille ontwikkeling aan en adviseert de opleiding dit te intensiveren.

2.1.5. Didactisch concept en voorzieningen

De commissie heeft gecontroleerd vanuit welke didactische visie het onderwijs in de opleiding verzorgd wordt en of de beschikbare voorzieningen hiervoor toereikend zijn.

Didactisch concept

Volgens de kritische reflectie worden studenten in het eerste jaar meer aan de hand genomen. Studenten maken daarbij veel tussentoetsen. Na de propedeuse streeft de opleiding in de vormgeving van het programma naar een steeds groter wordende mate van zelfstandigheid en naar een geringere ondersteuning. Een belangrijke doelstelling van de opleiding is om de studenten een gedegen vooropleiding te geven voor een masteropleiding (met name de masteropleiding Industrial Engineering and Management). De post-propedeutische vakken vormen de basis voor de vervolgvakken in de masterfase.

Uit de kritische reflectie blijkt dat TBK een interdisciplinaire opleiding is waarin zowel analytische als organisatorische aspecten aan de orde komen. Zij wordt gevoed vanuit twee faculteiten: de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen en de Faculteit Economie en Bedrijfskunde. Binnen de natuurwetenschappen staan de empirische cyclus en kennisopbouw centraal, binnen de bedrijfswetenschappen de regulatieve cyclus en kennisgestuurd handelen. Daarom maakt de opleiding gebruik van verschillende werkvormen.

Uit de kritische reflectie blijkt dat met name in het eerste semester voor verplichtende werkvormen is gekozen (practica, opdrachten, tussentoetsen). Uit gesprekken blijkt dat de opleiding de student op die manier zo snel mogelijk in het studieritme probeert te krijgen. Het aantal hoor- en werkcolleges neemt in de loop van de opleiding af, terwijl het aantal practica, opdrachten en projecten toeneemt. De commissie waardeert deze lijn met de verschuivende focus gedurende de opleiding van kennisverwerving naar (ontwerp)vaardigheden.

Voorzieningen

Op basis van de ontvangen documentatie, de rondleiding en de gesprekken die met diverse gremia zijn gevoerd, stelt de commissie vast dat de opleiding beschikt over voldoende en adequate voorzieningen. Deze voorzieningen bestaan vooral uit een PC-ruimte met ruim 50 PC's, een Discrete Technologie Lab, collegezalen, practicumzalen, bibliotheek en ICT-voorzieningen. De commissie vindt dit voldoende, maar vindt de voorzieningen wel wat

traditioneel van aard. Zij vraagt zich wel af of de opleiding niet meer innovatieve (digitale) voorzieningen zou moeten inzetten, zoals bijvoorbeeld een (digitale) decision room.

Eerstejaarsstudenten nemen verplicht deel aan het mentor-tutorsysteem. Uit gesprekken met studenten blijkt dat zij dit als een waardevol systeem ervaren. Ook vindt er direct na het eerste blok een studievoortgangsgesprek plaats met de studieadviseur over o.a. de studiehouding en planning. Uit de kritische reflectie blijkt dat het gesprek soms volstaat, maar dat er eventueel wordt doorverwezen naar cursussen van Studietoelating (RUG).

Het programma van de opleiding bestaat uit vakken die worden aangeboden door de Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen en de Faculteit Economie en Bedrijfskunde. Dit kan bij studenten tot onduidelijkheden leiden. Uit de kritische reflectie en de gesprekken blijkt dat de opleiding de verschillen die kunnen ontstaan van tevoren duidelijk aan de studenten bekendmaakt. Om eventuele problemen die desondanks ontstaan te ondervangen heeft TBK een eigen Onderwijsbalie. Uit gesprekken met docenten en studenten blijkt dat de Onderwijsbalie een belangrijke intermediaire rol speelt tussen studenten en de opleiding. Studenten vinden de balie zeer toegankelijk. Verder heeft de opleidingscoördinator van TBK intensief contact met FEB om problemen zo veel mogelijk te voorkomen.

2.1.6. Instroom, studeerbaarheid en rendementen

De kwantitatieve gegevens over instroom, studeerbaarheid en rendementen zijn opgenomen in Bijlage 5.

Instroom

De commissie heeft gezien dat de opleiding studenten aantrekt die over de kennis en vaardigheden beschikken om het programma succesvol af te ronden. Bijna alle studenten die in de opleiding instromen, komen direct van het vwo (profiel N+T of N+G). Een enkeling heeft een hbo-propedeuse of een (afgeronde) hbo-opleiding. Uit de kritische reflectie blijkt dat de aansluiting tussen vwo en wo een continu punt van aandacht is, met name waar het gaat om de beheersing van wiskundige basisvaardigheden. De opleiding heeft in 2008-2009 het vak *Basisvaardigheden Wiskunde* als vrijwillig onderdeel in het programma opgenomen om de beheersing van de wiskundige basisvaardigheden te vergroten. Inmiddels is het een verplicht integraal onderdeel van het vak *Calculus* en wordt het binnen dat vak afzonderlijk getoetst.

Uit de kritische reflectie blijkt dat de instroom in de beginjaren gestaag is gegroeid en daarna is gestabiliseerd. Uit de gesprekken blijkt dat de opleiding verwacht dat de instroom voldoende blijft (100-150 studenten per jaar). Het management van de opleiding vindt een instroom van meer dan 150 niet wenselijk omdat het dan geen acceptabele docent-student-ratio kan realiseren.

Studeerbaarheid

De commissie stelt door de gesprekken die zij heeft gevoerd met studenten, docenten en alumni, vast dat de studeerbaarheid van de opleiding voldoende is. De opleiding heeft, zo blijkt ook uit de kritische reflectie, voldoende aandacht voor studeerbaarheid. Dit blijkt onder meer uit het feit dat de opleiding in het eerste jaar gebruik maakt van een volggroep die structureel bevestigd wordt naar de studeerbaarheid. Op basis van de respons van de volggroep vinden eventueel aanpassingen in het lopende programma plaats. Ook in de evaluaties van de vakken is aandacht voor studeerbaarheid. De elementen waarop in de evaluatie beoordeeld worden zijn: aansluiting met voorgaande vakken (of vooropleiding), literatuur, niveau en inhoud, uitvoering en begeleiding, aansluiting van het tentamen op de stof. Op grond van deze evaluatie wordt een vakrapport opgesteld. Een evaluatiecommissie

(een subcommissie van de Opleidingscommissie) bereidt vervolgens een oordeel over de kwaliteit van het vak voor. Wanneer een vak een onvoldoende scoort, wordt de docent gevraagd aan te geven op welke manier deze de problemen gaat oplossen.

Uit de kritische reflectie en de gesprekken blijkt dat de opleiding de afgelopen jaren een aantal aanpassingen heeft uitgevoerd naar aanleiding van de bevindingen van de volggroep en evaluaties. Deze aanpassingen waren gericht op het verbeteren van de studeerbaarheid van het onderwijsprogramma.

Rendementen

De commissie waardeert de inspanningen van de opleiding op het gebied van de studeerbaarheid van de opleiding. Zij stelt wel vast dat het rendement van de bacheloropleiding ondanks deze inspanningen laag is. Uit de kritische reflectie blijkt dat de propedeuserendementen van de bacheloropleiding weliswaar stijgen, maar achterblijven bij het streefcijfer van de faculteit, en dat er sprake is van een relatief hoge uitval in het tweede en derde studiejaar. Uit de gesprekken die de commissie voerde blijkt dat het management van de opleiding zich hiervan bewust is. Het management merkt op dat studenten tot 2011-2012 voorlopig toegelaten konden worden tot de masteropleiding als zij nog niet alle vakken uit de bachelorfase hadden afgerond. Dit heeft een negatief effect op de bachelorrendementen. Het management verwacht dat studenten na de invoering van de harde knip en de langstudeerdersmaatregel met ingang van het studiejaar 2012-2013 hun opleiding sneller zullen afronden. Verder blijkt uit het gesprek met het management dat de opleiding de volgende extra maatregelen overweegt om het rendement te verbeteren: het verhogen van de norm voor het bindend studieadvies, het voeren van toelatingsgesprekken en de mogelijkheid om vakken elkaar te laten compenseren. Ook overweegt het management een aantal maatregelen die gericht zijn op het vergroten van de band van de student met de opleiding, zoals een betere mentor-tutorregeling in het eerste studiejaar, om zo de overgang van het voortgezet onderwijs naar het wetenschappelijk onderwijs te verbeteren.

De commissie moedigt deze extra maatregelen aan en adviseert de opleiding verder om vooral de inrichting van het eerste studiejaar nog eens goed te bekijken. Deze is vooral gericht op de verwerving van basiskennis. De commissie vraagt zich af of studenten door de huidige invulling van het propedeusejaar voldoende geïnteresseerd raken in de rest van de opleiding en of zij voldoende zicht krijgen op de technisch-bedrijfskundige mogelijkheden van de opleiding. De bedrijfskundige thema's die studenten aantrekkelijk vinden, komen pas later in het programma aan de orde.

2.1.7. Onderwijspersoneel

Kwaliteit onderwijspersoneel

De opleiding beschikt voor het onderwijs over personeel van de onderzoeksinstituten binnen FWN en van de vakgroepen binnen FEB (met name de vakgroep Operations). De commissie acht de kans op inhoudelijke en organisatorische versnippering aanwezig, omdat twee faculteiten betrokken zijn bij de vormgeving en uitvoering van de opleiding en het aantal betrokken docenten zeer groot is (zie ook hieronder). Uit de kritische reflectie en de gesprekken blijkt dat het bewaken van de inhoudelijke en organisatorische samenhang inderdaad een continu punt van aandacht voor de opleiding is en dat de opleiding daarom een eigen Onderwijsbalie heeft ingesteld. De opleiding heeft verder onlangs een aantal kerndocenten aangewezen. Deze docenten, die voornamelijk TBK-vakken geven, zorgen voor de samenhang binnen het programma en onderhouden de relatie met bedrijven. Uit de kritische reflectie blijkt dat de docenten die onderwijs verzorgen voor de bacheloropleiding ook onderwijs voor de masteropleiding verzorgen en dat de opleiding overweegt om de

stafleden van de betrokken vakgroepen binnen de FEB een nul-aanstelling bij de FWN te geven, om zo de betrokkenheid van de vakgroepen binnen de FEB te vergroten. De commissie moedigt de plannen van de opleiding op dit gebied aan.

Uit de kritische reflectie blijkt dat de opleiding additionele staf (nieuwe posities) wil werven om het TBK-onderzoek verder te versterken. De commissie vindt dit een positieve ontwikkeling, waaruit blijkt dat de opleiding zoekt naar een versterking van de kerngroep. Het gaat in totaal om 5 tot 7 nieuwe posities, waarvan er inmiddels twee zijn ingevuld.

Uit de gesprekken blijkt dat de samenwerking tussen de faculteiten op vakgroepniveau altijd goed geweest is. Studenten vinden de economische en bedrijfskundige vakken erg interessant. Andersom worden studenten TBK door de vakgroep Operations zeer gewaardeerd. De docenten vinden de studenten TBK inhoudelijk goed onderlegd: ze zijn analytisch, wiskundig, probleemoplossend en gericht op ontwerpen. Verder blijkt uit de gesprekken dat docenten relatief veel uren krijgen voor de begeleiding van deze studenten. Studenten hebben in het gesprek met de commissie laten weten dat zij tevreden zijn over de docenten. Zij vinden dat de docenten goed lesgeven en aanspreekbaar zijn. De commissie ziet bij de studenten een sterkere betrokkenheid bij en enthousiasme voor de opleiding dan bij de docenten.

Uit de kritische reflectie en de gesprekken blijkt dat de FWN vanaf januari 2012 de basiskwalificatie onderwijs (BKO) verplicht stelt bij alle bevorderingen van wetenschappelijk personeel, voor alle nieuwe medewerkers binnen 3 jaar na indiensttreding en voor alle docenten in vaste dienst met een contract langer dan 3 jaar. In een intakegesprek met het wetenschappelijk personeel worden afspraken gemaakt over het BKO-traject. Het BKO-traject omvat een begeleidingstraject en een scholingstraject. De inhoud van het scholingstraject is afhankelijk van de kennis en ervaring van het betreffende personeelslid.

De commissie stelt, op basis van de informatie uit de kritische reflectie en de gesprekken, vast dat de opleiding beschikt over gekwalificeerd personeel met de vereiste inhoudelijke expertises.

Kwantiteit onderwijspersoneel

Uit de kritische reflectie blijkt dat bij de bacheloropleiding in totaal 14,1 fte beschikbaar heeft voor onderwijstaken en dat deze formatie over veel personen verdeeld is. De commissie vindt dit een aandachtspunt, omdat de verdeling van de beschikbare formatie over veel personen kan leiden tot inhoudelijke en organisatorische versnippering binnen het programma.

Uit de kritische reflectie blijkt dat de docent-student-ratio 1:32,2 is. De commissie vindt dit een acceptabele verhouding. Zij heeft tijdens het bezoek geen signalen gekregen dat de opleiding over te weinig docenten beschikt.

2.1.8. Kwaliteitszorg

De commissie is nagegaan in hoeverre studenten en docenten betrokken worden bij het evalueren en verbeteren van de kwaliteit van het onderwijs. Uit de kritische reflectie en de gesprekken met studenten en de Opleidingscommissie blijkt dat alle vakken na afloop geëvalueerd worden. De uitkomsten van de evaluaties worden besproken met docenten. Aan de hand van deze evaluaties is een aantal vakken inmiddels bijgesteld. Studenten worden ook veelvuldig gevraagd wat ze van een bepaald vak vinden. Studenten geven aan dat ze deze interactie met docenten erg waarderen.

Tijdens de visitatie gaven zowel docenten als studenten aan dat zij betrokken zijn bij de kwaliteitszorg. De commissie heeft tijdens het bezoek vastgesteld dat ook de Opleidingscommissie actief bijdraagt aan de verbetering van de kwaliteit van het onderwijs.

De commissie concludeert dat de opleiding voldoende aandacht heeft besteed aan de verbetermaatregelen naar aanleiding van de vorige visitatie. Zo is de opleiding voortdurend op zoek naar een goede integratie van de technische-, ontwerp- en bedrijfskundige aspecten en heeft de opleiding de academische vaardighedenlijn versterkt door meer aandacht te besteden aan werken in (multi-disciplinaire) teams en projectmanagement.

De commissie stelt vast dat de opleiding voldoende zicht heeft op en controle heeft over de kwaliteit van het onderwijs.

Overwegingen

De commissie concludeert dat het programma, het personeel en de opleidingsspecifieke voorzieningen het voor de instromende studenten mogelijk maken om de eindkwalificaties te behalen. Zij heeft vastgesteld dat de opleiding de inhoudelijke en organisatorische samenhang binnen het programma bewaakt door de technologische en bedrijfskundige leerlijnen te integreren, door de aanstelling van een aantal kerndocenten en door het instellen van een eigen onderwijsbalie. De commissie waardeert de aandacht van de opleiding voor de opbouw en de inhoudelijke en organisatorische samenhang van het programma. Zij moedigt de opleiding aan om hier structureel oog voor te blijven hebben, vooral ook voor het bewaken van de coherentie binnen het team van docenten.

De commissie vindt de invulling van het eerste jaar, dat zich vooral op het ontwikkelen van voldoende basiskennis, wat eenzijdig. Zij vraagt zich af of studenten op deze manier in het propedeusejaar voldoende zicht krijgen op de brede mogelijkheden die de opleiding biedt en of de opleiding zo aantrekkelijk genoeg is voor alle studenten, in het bijzonder voor studenten die nog niet precies weten wat ze willen en studenten die geïnteresseerd zijn in de praktijk van Technische Bedrijfskunde. De commissie adviseert de opleiding om studenten in de propedeuse een (mini-)project te laten uitvoeren, zodat ze meer zicht krijgen op wat er binnen Technische Bedrijfskunde allemaal mogelijk is.

De commissie vindt dat de huidige invulling van de bacheloropleiding het aantal keuzemogelijkheden voor studenten sterk beperkt. Zij adviseert de opleiding na te gaan of studenten meer keuzemogelijkheden kunnen worden geboden.

De commissie is van mening dat de eindtermen in het programma van de opleiding voldoende aan de orde komen en adequaat afgedekt worden. Zij stelt ook vast dat de inhoud en het niveau van de vakken aan de gangbare basiskwaliteit voldoen en van een acceptabel niveau zijn. Desondanks is de commissie van mening dat het onderwijsaanbod op het gebied van de ICT in het programma enigszins ondergeschikt is en teveel gericht is op het aanleren van computervaardigheden. De commissie vindt dat TBK-ers die bedrijfsprocessen willen innoveren, over meer en andere kennis en vaardigheden op ICT-gebied moeten beschikken, bijvoorbeeld op het gebied van bedrijfsinformatiesystemen en business intelligence.

De commissie merkt op dat de aandacht voor de beroepspraktijk nogal beperkt is en sterk afhangt van de docent. Ze adviseert de opleiding om meer aandacht aan de beroepspraktijk te besteden. Zij vindt dat de opleiding ook de aandacht voor internationalisering zou moeten versterken en buitenlandse stages en uitwisseling meer zou moeten stimuleren.

De commissie heeft vastgesteld dat de opleiding veel nadruk legt op de regulatieve cyclus als methodologie voor onderzoek. Zij adviseert de opleiding om meer aandacht te besteden aan een breder spectrum van onderzoeksstrategieën in plaats van aan één bepaalde onderzoeksstrategie. Zij is ook van mening dat het onderwijs in academische en onderzoeksvaardigheden explicieter en gestructureerder aandacht verdient.

De commissie is van mening dat de opleiding over voldoende en adequate voorzieningen beschikt. Zij adviseert de opleiding wel om meer innovatieve (digitale) voorzieningen te treffen, zoals bijvoorbeeld (digitale) decision rooms.

De commissie stelt, op basis van de gesprekken die zij heeft gevoerd met studenten, docenten en alumni, vast dat het programma voldoende studeerbaar is en dat de opleiding voldoende aandacht heeft voor studeerbaarheid. Zij vindt wel dat het rendement van de opleiding te laag is. Zij waardeert het dan ook dat de opleiding maatregelen treft om het rendement te verbeteren. De commissie kan zich voorstellen dat een andere invulling van het propedeusejaar ook een positief effect kan hebben op het rendement. Zij vraagt zich af of de opleiding studenten voldoende weet te binden met de huidige opzet van dat jaar en stelt vast dat de bedrijfskundige thema's, die studenten aantrekkelijk vinden, pas later in het programma een plek krijgen.

De commissie stelt vast dat de opleiding beschikt over gekwalificeerd personeel met de vereiste inhoudelijke en didactische expertise en dat de docent-student-ratio acceptabel is. De commissie waardeert de manier waarop de opleiding, ondanks een instellingsbrede vacaturestop, mogelijkheden weet te vinden om de opleiding met additioneel personeel te versterken. Toch is de commissie van mening dat het enthousiasme voor de opleiding vooral afkomstig is van studenten, die de inhoud en de meerwaarde van de opleiding en de betrokkenheid en deskundigheid van het onderwijsgevend personeel, goed weten te verwoorden. De commissie heeft dit erg gewaardeerd.

Conclusie

Bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde: de commissie beoordeelt Standaard 2 als **voldoende**.

Standaard 3: Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties

De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing en toont aan dat de beoogde eindkwalificaties worden gerealiseerd.

Toelichting:

Het gerealiseerde niveau blijkt uit de tussentijdse en afsluitende toetsen, de afstudeerwerken en de wijze waarop afgestudeerden in de praktijk of in een vervolgopleiding functioneren. De toetsen en de beoordeling zijn valide, betrouwbaar en voor studenten inzichtelijk.

Bevindingen

In deze standaard worden de bevindingen ten aanzien van de toetsing en beoordeling weergegeven (3.1.1.) en wordt vervolgens de vraag beantwoord of studenten de beoogde kwalificaties van de opleiding behalen (3.1.2.).

3.1.1. Het systeem van toetsing en beoordeling

De commissie heeft onderzocht of de opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing. De commissie heeft daarbij gekeken naar het toetsbeleid, de toetsvormen, het functioneren van de Examencommissie en de procedures voor de begeleiding en beoordeling van de scripties. De commissie heeft tijdens het bezoek uitgebreid toetsmateriaal bestudeerd

en heeft vastgesteld dat het materiaal transparant, representatief, valide en betrouwbaar is. De commissie is wel van mening dat het systeem van toetsing en beoordeling op een aantal onderdelen verbeterd kan worden.

Toetsbeleid

Uit de kritische reflectie blijkt dat de opleiding een aantal algemene uitgangspunten ten aanzien van toetsing heeft geformuleerd. Volgens de kritische reflectie is de toetsing geïntegreerd in het onderwijsprogramma. In het eerste deel van de opleiding wordt bij een studieonderdeel meer tussentijds getoetst dan in het tweede deel. De opleiding gaat er namelijk vanuit dat studenten in het tweede deel van de opleiding steeds zelfstandiger worden en minder behoefte hebben aan tussentijdse toetsen. Studenten geven echter tijdens de gesprekken aan dat ze vaker tussentijds getoetst zouden willen worden. De commissie adviseert de opleiding om hier gehoor aan te geven, maar daarbij wel rekening te houden met het uitgangspunt dat studenten in de loop van hun studie onafhankelijker moeten worden.

Studenten worden volgens de kritische reflectie geïnformeerd over procedures en richtlijnen met betrekking tot toetsing en beoordeling, zowel via de OER als via de Regels en Richtlijnen van de Examencommissie.

Uit de kritische reflectie en de gesprekken die de commissie voerde blijkt dat de opleiding een aantal richtlijnen voor het ontwikkelen van toetsen hanteert. Veel vakken worden verzorgd door meerdere docenten, die samen verantwoordelijk zijn voor de toetsing. Een belangrijke richtlijn bij het ontwikkelen van toetsen is de peer review. De docenten leggen de ontwikkelde tentamens voor aan elkaar. Tijdens evaluaties wordt expliciet aandacht besteed aan de toetsing en de kwaliteit van tentamens. De uitkomsten van de evaluaties dienen als input voor de Opleidingscommissie en de Examencommissie om eventueel verbetermaatregelen te treffen.

Uit de kritische reflectie en de gesprekken blijkt dat docenten tijdens de beoordeling van schriftelijke tentamens met open vragen en toetsing door middel van verslagen gebruik dienen te maken van een beoordelingsformulier. Uit de gesprekken blijkt echter ook dat dit beoordelingsformulier nog niet systematisch en uniform gebruikt wordt en dat daardoor de feedback aan studenten varieert. De feedback op en beoordeling van academische presentatievaardigheden is een punt van aandacht. Gedurende de gehele opleiding wordt aandacht besteed aan schriftelijke en mondelinge vaardigheden. De presentaties die studenten houden, worden echter hoofdzakelijk beoordeeld op de gepresenteerde inhoud en veel minder op de wijze van presenteren. De commissie adviseert de opleiding om het beoordelingsformulier systematisch en uniform te hanteren en de beoordeling van presentatievaardigheden te verbeteren. De commissie ziet hier een rol weggelegd voor de Examencommissie, die voor de voorgestelde verbeteringen kaders moet opstellen en erop toe moet zien dat de verbeteringen gerealiseerd worden.

De commissie heeft het toetsbeleid bestudeerd en stelt vast dat het voldoende omvattend is en op voldoende adequate wijze ingaat op alle aspecten van toetsing.

Toetsvormen

Uit de algemene uitgangspunten voor het toetsbeleid, zoals opgenomen in de kritische reflectie, blijkt dat de toetsvormen worden afgeleid van de leerdoelen van een vak en dat ze daarop aansluiten. In het eerste jaar, wanneer veel kennis en inzicht wordt getoetst, hanteert de opleiding voornamelijk schriftelijke tentamens (met open vragen) en af en toe verslagen of opdrachten als toetsvormen. In het vervolg van het programma, wanneer de leerdoelen zich meer op toepassing en analyse richten, neemt het aantal verslagen en opdrachten toe.

Uit de gesprekken en uit de kritische reflectie blijkt dat het aantal toetsen met multiple choice-vragen sterk is afgenomen. De opleiding toetst zo niet alleen op feitenkennis, maar ook op inzicht en vaardigheden, ook in het eerste jaar van de opleiding. Tijdens de gesprekken geven studenten aan dat zij tevreden zijn over de afwisselende toetsvormen. Wel waarschuwen zij voor 'meelifters', die vooral voorkomen bij de toetsing van bedrijfskundige vakken.

De commissie heeft verschillende toetsvormen bestudeerd die in de opleiding gebruikt worden. De commissie heeft gezien dat er sprake is van een doordacht en gevarieerd geheel aan toets(vorm)en, die geschikt zijn om te bepalen of studenten de beoogde eindkwalificaties daadwerkelijk behaald hebben. De commissie is van mening dat de toetsvormen passen bij de inhoud, het niveau en de leerdoelen van de (leerdoelen van de) vakken.

Examencommissie

Per 1 september 2010 zijn de wettelijke taken van de Examencommissie uitgebreid: de Examencommissie is sindsdien verantwoordelijk voor het borgen van de kwaliteit van de tentamens en examens van de opleiding. Uit de kritische reflectie en het gesprek met de Examencommissie blijkt dat instellingsbreed inmiddels beschreven is op welke manier deze nieuwe rol van de Examencommissie vorm dient te krijgen, maar dat die nieuwe rol nog geen praktijk is geworden. De Examencommissie vervult nog geen proactieve rol, maar reageert vooral als er een situatie speelt die om aandacht vraagt. De Examencommissie is voornemens om meer vorm te geven aan de nieuwe wettelijke taakstelling en zoekt naar een optimale invulling. Uit het gesprek met de Examencommissie blijkt dat de secretariële ondersteuning van de commissie komend studiejaar wordt versterkt, zodat de commissie meer tijd beschikbaar heeft om uitvoering te geven aan de nieuwe wettelijke taakstelling. De commissie adviseert de Examencommissie om de voorgenomen maatregelen met versnelde kracht te implementeren om zo de wettelijk vastgelegde rol ook in de praktijk te vervullen.

Scriptieprocedure bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde

Uit de kritische reflectie en de gesprekken blijkt dat studenten de bacheloropleiding afronden met een Integratieproject van 15 EC. Dit is een project waarin studenten hun kennis en vaardigheden, opgedaan in de bacheloropleiding, integreren. Het project mondt uit in een portfolio, een eindverslag, een presentatie en een poster. Voor het Integratieproject is een protocol opgesteld, dat zowel voor de studenten als voor hun begeleiders een leidraad is. Uit de kritische reflectie blijkt dat het gerealiseerde eindniveau van de studenten het beste beoordeeld kan worden op grond van de verslagen van het Integratieproject.

Voor het Integratieproject heeft de opleiding vijf doelstellingen geformuleerd. Deze doelstellingen zijn leidend bij de uitvoering en de beoordeling van het Integratieproject. De beoordeling van het project komt tot stand door de student een cijfer toe te kennen voor elk van de vijf doelstellingen van het vak. Deze cijfers zijn gebaseerd op het portfolio, het eindverslag, de presentatie en de poster. Het eindcijfer van het Integratieproject is een gewogen gemiddelde van de vijf deelcijfers. In het protocol staat vermeld hoe zwaar elk deelcijfer meetelt. Volgens het protocol stelt de begeleider de cijfers vast in overleg met een tweede (onafhankelijke) beoordelaar en vult hierbij het beoordelingsformulier in. Uit gesprekken met studenten blijkt dat er wel een nabespreking plaatsvindt, maar dat de oordelen niet in alle gevallen worden vastgelegd op het beoordelingsformulier. De oordelen worden soms heel summier vastgelegd en in veel gevallen niet of onvoldoende gekoppeld aan de beoordelingscriteria. Ook blijkt uit gesprekken met studenten dat de presentaties vooral inhoudelijk worden beoordeeld en dat de presentatievaardigheden nauwelijks meegenomen in de beoordeling. Hoewel de commissie van mening is dat de beoordeling van de inhoud zeker belangrijker is dan die van de presentatievaardigheden, vindt zij dit wel een punt dat voor

verbetering vatbaar is. De commissie ziet hier een belangrijke rol weggelegd voor de Examencommissie, die een kader (inclusief beoordelingsformulieren) zou moeten opstellen en erop toe zou moeten zien dat dit kader nageleefd wordt.

Uit de kritische reflectie en de gesprekken blijkt dat studenten in de eerste periode van het semester een keuze voor een Integratieproject maken en zich dan ook verdiepen in het onderwerp, de literatuur en de methodologie en een ontwerpplan opstellen. In de tweede periode van het semester gaan studenten aan de slag met het ontwerpproces zelf en volgen zij twee workshops ter voorbereiding op het eindverslag en de presentatie. Aan het eind van de eerste periode geeft de begeleider feedback op het ontwerpplan, resulterend in een 'Go' of 'No Go'-besluit. Bij een 'No Go' moet een student stoppen met het Integratieproject en contact opnemen met de studieadviseur om de planning te bespreken om in het volgende semester met een nieuw project aan het Integratieproject deel te kunnen nemen. Bij een 'Go' gaat een student in de tweede periode aan de slag met de ontwerpfase. Wanneer de inzet van een student in de ontwerpfase niet voldoende is, kan de begeleider alsnog besluiten het project stop te zetten. Studenten geven tijdens het bezoek aan dat ze tevreden zijn over de begeleiding tijdens het Integratieproject.

Op basis van de bestudeerde materialen en de gevoerde gesprekken stelt de commissie vast dat gedurende het scriptieproces een gestructureerde aanpak gehanteerd wordt. Het protocol voor het Integratieproject staat vast en is duidelijk. De doelstellingen en beoordelingscriteria worden van tevoren duidelijk gemaakt. Er is sprake van peer review als het gaat om de uiteindelijke beoordeling. De belangrijkste verbeterpunten zijn gelijk aan die van de overige toetsing. Het gebruik van het beoordelingsformulier als feedbackinstrument voor studenten kan systematischer en uniformer gebruikt worden en de beoordeling van de academische (presentatie)vaardigheden is voor verbetering vatbaar.

3.1.2. Gerealiseerde eindkwalificaties

Om een oordeel te vormen over het gerealiseerde eindniveau van de studenten, heeft de commissie vooraf ... scripties opgevraagd (zie Bijlage 7). Bij de selectie van de scripties is rekening gehouden met een spreiding van cijfers (lage, gemiddelde en hoge cijfers) en begeleiders.

De commissie heeft voorafgaand aan de gesprekken die zij gevoerd heeft, haar bevindingen ten aanzien van de bachelorscripties besproken. Zij constateert dat de scripties qua inhoud en niveau van wisselende kwaliteit zijn. Zij is het over het algemeen eens met het cijfer dat door de beoordelaars is toegekend. De commissie heeft bij de beoordeling van de scripties duidelijke niveauverschillen gezien tussen scripties met een hoge beoordeling in vergelijking met scripties met een lage beoordeling. De commissie trof in haar steekproef één geval aan van een scriptie die niet voldeed aan de eisen die gesteld mogen worden aan een bachelorscriptie op academisch niveau. Zij ziet bij het bewaken van de kwaliteit van de scripties een belangrijke rol weggelegd voor de Examencommissie. De commissie adviseert de Examencommissie om regelmatig steekproeven uit te voeren onder de scripties. De Examencommissie geeft aan dat zij van plan is dit te gaan doen, maar dat zij tegelijkertijd terughoudend is omdat zij vindt zij niet in alle gevallen beschikt over de vakinhoudelijke kennis en expertise die nodig zijn voor de beoordeling van de scripties.

Overwegingen

De commissie concludeert, op basis van de kritische reflectie en de informatie die zij tijdens het bezoek ontving, dat de opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing en beoordeling en kan aantonen dat de beoogde eindkwalificaties worden gerealiseerd. Zij heeft

tijdens het bezoek uitgebreid toetsmateriaal bestudeerd en daarbij vastgesteld dat het materiaal transparant, representatief, valide en betrouwbaar is, maar ziet wel mogelijkheden voor verbetering van het systeem van toetsing en beoordeling.

De commissie adviseert de opleiding om na te gaan of zij ook in het tweede deel van de opleiding meer tussentijds zou kunnen toetsen, zonder daarbij afbreuk te doen aan het uitgangspunt dat studenten in de loop van hun opleiding steeds onafhankelijker moeten worden. Volgens de commissie zijn de toetsvormen voldoende gevarieerd en sluiten ze aan op de inhoud van de opleiding, het niveau en de leerdoelen van de vakken en de eindtermen. De commissie vindt het wel van belang dat de opleiding let op mogelijke 'meelifters', vooral bij de toetsing van bedrijfskundige vakken.

De commissie is ook van oordeel dat de opleiding verbeteringen kan realiseren bij het gebruik van beoordelingsformulieren en de toetsing van academische vaardigheden. Zij heeft gemerkt dat het beoordelingsformulier nog niet systematisch en uniform gebruikt wordt, waardoor de feedback naar studenten varieert, en dat presentaties vooral inhoudelijk beoordeeld worden en nauwelijks op presentatievaardigheid. De commissie ziet hier een duidelijke rol weggelegd voor de Examencommissie.

De commissie heeft vastgesteld dat de Examencommissie haar nieuwe wettelijke rol en taken nog niet in de praktijk brengt, maar nog vooral reactief is. De commissie adviseert de Examencommissie de voorgenomen maatregelen met versnelde kracht te implementeren om zo haar wettelijk vastgelegde rol in de praktijk te brengen. Zij hoopt dat de versterking van de secretariële ondersteuning daarbij een rol kan spelen.

De commissie heeft, op basis van haar beoordeling van een aantal scripties, vastgesteld dat studenten aan het einde van hun opleiding de beoogde eindkwalificaties daadwerkelijk verworven hebben. Zij is het over het algemeen eens met het cijfer dat door de beoordelaars aan de scripties is toegekend en zij heeft duidelijke niveaoverschillen gezien tussen scripties met een hoge beoordeling en scripties met een lage beoordeling. De commissie heeft één scriptie gezien die niet voldeed aan de eisen die gesteld mogen worden aan een bachelorscriptie op academisch niveau. Zij ziet bij het bewaken van de kwaliteit van de scripties een belangrijke rol weggelegd voor de Examencommissie.

Conclusie

Bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde: de commissie beoordeelt Standaard 3 als **voldoende**.

Algemeen eindoordeel

De commissie heeft alle standaarden als 'voldoende' beoordeeld. Zij komt daarom tot de conclusie dat de bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde voldoet aan de eisen die een voorwaarde zijn voor accreditatie.

Conclusie

De commissie beoordeelt de *bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde* als **voldoende**.

Description of the standards from the Assessment framework for limited programme assessments: master's programme Industrial Engineering and Management

Standard 1: Intended learning outcomes

The intended learning outcomes of the programme have been concretised with regard to content, level and orientation; they meet international requirements.

Explanation:

As for level and orientation (bachelor's or master's; professional or academic), the intended learning outcomes fit into the Dutch qualifications framework. In addition, they tie in with the international perspective of the requirements currently set by the professional field and the discipline with regard to the contents of the programme.

Findings

In this standard, the committee's findings are first examined against the nationally applicable domain-specific reference framework (1.1.1). Then attention is paid to the profile and orientation of the master's programme Industrial Engineering and Management (1.1.2.) and the programme's final qualifications and the level of their formulation (1.1.3.).

1.1.1. Domain-specific requirements

The programme used the criteria for accrediting 'Engineering (Technology)'-programmes of the Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) as the basis for formulating its objectives and learning outcomes (see Appendix 2). The programme especially agrees with the objective ABET sets for Industrial Engineering (Technology) programmes: 'An accreditable programme in Industrial Engineering Technology will prepare graduates with the technical and managerial skills necessary to develop, implement and improve integrated systems that include people, materials, information, equipment, and energy'.

The committee concludes that the specific framework of reference as adopted from the criteria developed by ABET for master's programmes is relatively concise. According to the committee, this domain-specific reference framework for the master's programme should be worked out in a better and more detailed way. Nevertheless, the committee is of the opinion that the domain-specific requirements following from the ABET document provide an adequate reflection of the domain and therefore constitute an acceptable foundation for the master's programme.

The ABET criteria explicitly refer to aspects related to society, ethics and sustainability. The committee recommends the programme to investigate where these aspects are explicitly addressed in the programme and, if necessary, strengthen the attention given to these aspects.

1.1.2. Profile and orientation

The critical reflection states that the master's programme is the strongest technology oriented programme of the Netherlands in its kind, but that it is for instance comparable to the Industrial Engineering and Management programmes of KTH Stockholm and the University of Bremen. The programme has chosen for this technological focus to distinguish itself from the Technology Management programme also offered by the University of Groningen, in which the balance between a technological and a managerial perspective is just opposite and which does not give students the right to carry the title of Ir. (engineer).

The interviews with the programme management confirmed that the programme aims at finding technological solutions to managerial problems. The programme focuses on technological engineering problems interacting in a social or managerial context with sufficient attention for the human factor. The interviews also reveal that the (local and regional) labour market has a specific need for graduates of a programme with such a profile. The graduates agree with this observation and indicate that the programme's intrinsic balance between a technological and a managerial approach ties in with their current jobs. The students feel that they acquire a solid technical foundation on account of the programme's set-up. They are convinced that the programme has an added value over similar programmes offered by other universities in the Netherlands.

The critical reflection states that the programme focuses on three specific technological areas, instead of offering the full breadth of technology. The three specializations within the master's degree programme are: Production Technology and Logistics (PTL), Product and Process Technology (PPT), and Information engineering (IE). The specialization PTL was called Discrete Technology and Production automation (DT) until 2010-2011. IE will become part of the specialization PTL as of 2014-2015, instead of being a separate specialization. A new specialization Biotechnology (BT) will start in September 2014.

The specializations PTL and IE are common for Industrial Engineering and Management programmes, both nationally and internationally. On the other hand, the specializations PPT and BT are unique within Industrial Engineering and Management programmes in the Netherlands, although they are offered at universities outside the Netherlands, for instance at KTH in Stockholm. The specializations PPT and BT are closely connected to the strengths in the field of innovative research of the research institutes in Groningen.

After obtaining their master's degree, students of the programme are entitled to use both the title Ir. (engineer) and the title MSc.

The master's programme trains students for a scientific career or a career as an industrial engineering and management engineer. Graduates with a PTL specialization can start a career as a product or production process manager, involved in the development of new innovative products or processes within the tight boundaries of technical, market, society and product-related constraints. Graduates who specialize in IE are able to design independent complex information systems used, for example, by financial institutions or governments, but also information systems used to enable control of industrial processes or used for quality management. He or she is able to design an information system adjusted to the needs and the strategies of the company in which it has to function. Graduates who specialize in PPT can become a member of product and process design teams that design and develop new production plants, enter a career as a production manager in a process industry, or occupy leading positions in business activities within the product to customer value chain.

The committee is satisfied with the current profile and design of the master's programme.

1.1.3. Learning outcomes and level

The final qualifications of the Industrial Engineering and Management programme are listed in Appendix 3. The committee ascertained that the final qualifications of the master's programme are adequately formulated and meet the requirements that hold for a master's programme in Industrial Engineering and Management. The master's programme is a scientific programme. This orientation is reflected in the learning outcomes of the programme, which, among other things, refer to scientific knowledge, understanding, and

skills on technological processes and products in a managerial/business context. Furthermore, the critical reflection states that the learning outcomes of the master's degree programme meet the internationally accepted descriptions for master's programmes, as laid down in the Dublin descriptors for master's programmes.

The committee notes that the intended final qualifications of the bachelor's and the master's programmes are very similar. In essence, they use the same goals and final qualifications. For instance, the bachelor's programme's final qualifications only differ from those of the master's programme's in the use of the term 'elementary' in the case of the former. The committee feels that this is the result of the fact that the distinction between the bachelor's and the master's programme is not clearly defined. According to the committee, this shows that the bachelor's programme mainly aims at providing a thorough preparation for the master's programme.

The critical reflection describes that the programme distinguishes six competence areas in order to specify the learning outcomes of the programme's specializations: two general competence areas that are relevant for all specializations (industrial engineering, mathematics and natural sciences/managerial and business sciences) and one additional competence area per specialization (see Appendix 3). The committee considers the relationship between the learning outcomes and the competence areas clear and familiar.

The committee compared the mission of the programme and its intended learning outcomes, profile and orientation to the domain-specific requirements. It concludes that there are a few differences between the mission of the master's programme and the domain-specific requirements. The programme's mission is 'to educate industrial engineers who innovate with technological solutions for managerial/business problems'. This mission is translated into objectives and learning outcomes of the programme. The committee notes that the objectives and learning outcomes do not refer to innovation. The same applies to the 'human aspect' which plays a part in the implementation of a selected technological solution. The question as to how one implements a technological solution when one is faced with an organisational problem is not dealt with explicitly in the objectives and learning outcomes.

Recently, a Board of Advisors, consisting of four alumni of the master's programme and four senior employees in the professional field, has been installed. This board will meet twice a year to analyze the learning outcomes and the curriculum of the programme and to compare them to the needs of the professional field. During the site visit, the committee learnt that this Board of Advisors had its first meeting in February 2012. The next meeting is planned in the autumn of 2012. The committee encourages the programme to continue this development.

Considerations

The committee has established that the programme has used the criteria for accrediting 'Engineering (Technology)'-programmes of the Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) as the basis for formulating its objectives and learning outcomes. It finds that the programme's domain-specific framework of reference should be elaborated in a more specific way. Yet, the committee is of the opinion that the domain-specific requirements as laid down in the ABET-document provide an adequate description of the domain and therefore constitute an acceptable foundation for the master's programme. It recommends the programme to investigate whether issues that are related to society, ethics and sustainability are explicitly addressed in the programme and, if necessary, strengthen the attention for these aspects.

The committee is unable to confirm whether the programme is indeed the most strongly technology-oriented programme in the Netherlands, but it acknowledges the programme's clear technical profile. The programme has adopted this technological focus to distinguish itself from the Technology Management programme also offered by the University of Groningen. The committee appreciates this focus, which seems to be partly motivated by local or regional factors as well.

The committee ascertained that the final qualifications of the programme are adequately formulated and meet the requirements demanded of a scientific programme in Industrial Engineering and Management. The programme's scientific orientation is reflected in its learning outcomes, which, among other things, refer to scientific knowledge, understanding, and skills relating to technological processes and products in a managerial/business context. Furthermore, the learning outcomes meet the internationally accepted description of a master's programme as laid down in the Dublin descriptors for master's programmes.

The committee has noted that the bachelor's programme Technische Bedrijfskunde is primarily considered to be a preparation for the master's programme. It has established that the programme is not really prepared for the introduction of the so-called 'harde knip', the strict separation between the bachelor's and the master's programme. The committee advises the programme to establish a clear and unambiguous distinction between the bachelor's and the master's programme and to communicate about this distinction clearly. It endorses the programme's plans in this area. It is convinced that the decision taken by the Faculty of Mathematics and Natural Sciences to revise the organisation of the degree programmes by introducing an undergraduate and a graduate school as of 1 January 2013 is an important step, as it will provide a solid foundation for distinguishing the bachelor's and master's programme more clearly.

The committee has observed that there are a few differences between the mission of the master's programme and the domain-specific requirements. The programme's mission is 'to educate industrial engineers who innovate with technological solutions for managerial/business problems'. This mission is translated into objectives and learning outcomes of the programme. The committee noted that the objectives and learning outcomes do not refer to innovation, although it acknowledges that the explicit focus on the design, implementation and evaluation of advanced technological processes and products can enable innovation. The same applies to the 'human aspect' which plays a part in the implementation of a selected technological solution.

The committee appreciates the programme's efforts to install a Board of Advisors and encourages the programme to continue this development.

Conclusion

Master's programme Industrial Engineering and Management : the committee assesses Standard 1 as **satisfactory**.

Standard 2: Teaching-learning environment

The curriculum, staff and programme-specific services and facilities enable the incoming students to achieve the intended learning outcomes.

Explanation:

The contents and structure of the curriculum enable the students admitted to achieve the intended learning outcomes. The quality of the staff and of the programme-specific services and facilities is essential to that end. Curriculum, staff, services and facilities constitute a coherent teaching-learning environment for the students.

Findings

In this standard the design and the coherence of the curriculum are examined (2.1.1.). Next, the committee looks at the extent to which the intended learning outcomes are translated in the curriculum (2.1.2.), the attention paid to the acquisition of research skills (2.1.3) and the professional practice (2.1.4.). Finally, the teaching concept and the facilities (2.1.5.), the intake, the study load and the success rates (2.1.6.), the teaching staff (2.1.7.) and the programme-specific internal quality assurance (2.1.8.) are also taken into consideration.

2.1.1. Programme

The committee has studied the curriculum of the master's programme, investigating whether it is coherent and has a logical structure. The committee has paid specific attention to internationalisation.

The committee concludes that the design and coherence of the programme are sufficiently explicit, but that they have to be monitored adequately. The research institutes of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences (FMNS) and the academic departments of the Faculty of Economics and Business (FEB) provide modules for the curriculum of the master's programme. The fact that two faculties contribute to the curriculum may have an effect on the substantive and organisational coherence of the curriculum. During the site visit it became clear that the programme is continuously looking for the optimal balance between the focus on technology on the one hand and the integration of technological, design and managerial aspects on the other hand when it is revising or updating the curriculum. The programme intends to strengthen this balance by, for instance, adding specific case studies that have a direct bearing on the master's programme to managerial modules and by providing the technology modules with a managerial context. In this way, the programme expects that modules can be made more relevant for students.

Furthermore, the interviews revealed that the programme has appointed a number of core lecturers who monitor the substantive and organisational coherence of the curriculum. These lecturers contribute to specific IEM modules. The role of the core lecturers is discussed in more detail in the section 2.1.7. In addition, the programme runs its own student desk. Students can turn to this desk when they encounter problems caused by differences between the faculties contributing to the programmes, such as differences in the starting dates of lecture and exam periods, or in the registration periods for courses or exams.

Curriculum

From the critical reflection and the interviews during the visit, it became clear to the committee that the programme has adopted a strong focus on technology: the curriculum roughly consists of two thirds beta-related course components (science and technology) and one third gamma-related course components (business and management). The programme offers three specializations: Production Technology and Logistics (PTL), Product and Process Technology (PPT) and Information Engineering (IE). As of 2014-2015, the specialization

Information Engineering will be terminated due to the low number of participating students. In the same year a new specialization, Biotechnology (BT), will start. Students choose a specialization as soon as they enter the programme.

The first year of the curriculum consists of compulsory and optional courses. Two types of compulsory courses are distinguished. Firstly, core courses that are followed by students of all specializations (IEM core), providing students with more knowledge of and insight in general Industrial Engineering and Management themes, and secondly, courses that are specific for the specializations. Additionally, students can select additional optional courses that cover subjects or themes (within the specialization they have chosen) of special interest to them. In the specialization PTL students can specialize in Smart Systems Control and Manufacturing (SSCM), Logistical Systems Engineering (LSE) or Information Engineering (IE).

Basically, within the curriculum of the master's programme, three fields of competences can be distinguished. These are in line with the competence areas defined for specifying the intended learning outcomes of the programme. These three fields of competence are: Industrial Engineering (mathematical and statistical knowledge as well as the scientific methodology, based on central themes such as the regulatory design cycle and a system-oriented approach), Management and Organization, and Technology Specialization (for further scientific and technological insight to be acquired in courses that are specific for each of the three specializations).

The second year of the curriculum starts with the last compulsory IEM core course, continues (as of 2012-2013) with the Business Project, and ends with the Master's Thesis Research. During the Master's Thesis Research, students use all the knowledge and skills they have acquired during their studies to conduct applied research. The research can be carried out in close collaboration with a company or within an academic research group. Students prepare a thesis proposal, using a methodology taught in the course *Research Methodology*. The Master's Thesis Research is finalized by a written report and a colloquium presentation, in which the most important findings and conclusions are presented.

Internationalisation

The committee has noticed that students have the possibility to follow part of the master's programme abroad, e.g. at the KTH in Stockholm and similar institutes in Cambridge and Bremen. An international officer informs students about the possibilities for studying abroad, maintains and expands the international exchange relations, and helps students with the administrative part of the study period abroad.

Although the committee appreciates the opportunity for students to follow modules abroad and the faculty's supportive role in this, it considers the low number of students who actually go abroad a point of concern. About one-third of the master's students follow a traineeship abroad at a university outside the Netherlands for half a year. The committee learnt from the interview with students that the programme does not really encourage student to study abroad. The committee recommends the programme to pay more attention to studying abroad and to stimulate students to take this step and to gather experience abroad, since experiences like these may contribute significantly to students' development.

2.1.2. Learning outcomes

The committee examined whether and how the intended learning outcomes formulated by the programme have been translated into the curriculum. The committee concludes that the final qualifications are adequately translated into the curriculum.

The critical reflection clearly defines the relationship between mission, goals and final qualifications. The committee appreciates the way the critical reflection clearly describes the relations and the distinctions between mission, goals, final qualifications and competence areas. The same applies to the relationship between the final qualifications and the programme sections. These, too, are clearly described in the critical reflection.

In specifying the intended learning outcomes, the programme defined six competence areas, two general ones and one for each specialization. Every competence area is covered by a cluster of courses. For each module of the curriculum, the programme has specified which learning outcomes it addresses. In the critical reflection, the tables for the different specializations show that all learning outcomes are covered in the curriculum and that the knowledge and skills dealt with in the courses are ultimately applied and integrated in the Business Project and Master's Thesis Research.

The committee has ascertained that both the contents and the level of the components of the curriculum fulfil the demands of the basic quality.

2.1.3. Academic orientation

The committee has checked to what degree the programme pays attention to academic and research skills. The committee has noted that the attention paid to the acquisition of research skills is not made explicit in the curriculum.

The critical reflection states that the master's programme is not only research based, but that it can also be called research driven and research oriented. Most modules in the curriculum are taught by lecturers who are active scientific researchers, who incorporate the latest developments in their field of research in their lectures and introduce the students to current literature. The programme offers different specializations, each consisting of various sequences of courses preparing the students for their Master's Thesis Research, i.e. providing them with the knowledge and skills essential for actually contributing to one of the research themes on which the associated research groups are working.

The research skills are not taught in separate modules, but as an integral part of the courses. Students follow a course on research methodology, which prepares them for their master's research project. The committee is of the opinion that this course is scheduled rather late in the programme and that its focus is somewhat narrow. The programme focuses strongly on a specific research methodology, the so-called regulative cycle. The committee thinks that this research methodology may not always be suited for the research problem that students are dealing with. The committee therefore recommends the programme to pay attention to a wider range of good research strategies or methodologies instead of just one.

From interviews with students, the committee has concluded that there is little consultation and coordination among lecturers when it comes to the acquisition of research skills. According to students, this situation should be improved. They feel that that the programme should offer a more logical and structural approach to the acquisition of research skills in the curriculum. The committee advises the programme to develop such an approach.

2.1.4. Attention paid to the professional practice

The critical reflection states that the master's degree programme prepares students for an academic career or a career as an Industrial Engineering and Management engineer.

During the visit, the committee learnt that the attention paid to the professional practice in a specific course depends on whether a lecturer is active in the professional practice. If this is the case, lecturers are more likely to incorporate examples from the professional practice or to focus on skills that graduates need in a professional situation.

The committee feels that the programme should increase the attention it pays to the professional practice. The Business Project, that will be added to the curriculum in 2012-2013, will probably provide students with more opportunities to become acquainted with the professional field. The Business Project will be scheduled in the first semester of the second year, after the courses and before the Master's Thesis Research. It will be offered in the form of a traineeship at an industry-related company and will primarily focus on professional (academic) skills for adequately solving real-life business problems. The course Project Management will be linked to the Business Project. This course starts with lectures and introductory practical assignments in which students learn the basics of project management.

This Business Project is added to the curriculum in order to better prepare students for a career as an industrial engineer. It requires students to perform a research project in which the emphasis is on managerial/business processes in a technological context, as opposed to the Master's Thesis Research, in which the emphasis is on (designing or redesigning) technological processes and products in a managerial/business context. The committee appreciates the introduction of the business project. During the site visit, the committee discussed the possibility to connect the Business Project to the Master's Thesis Research. The programme made it clear that it wants to keep these two separated.

2.1.5. Teaching concept and facilities

The committee examined the didactic vision underlying the curriculum and established whether the facilities available to students are adequate.

The critical reflection states that the master's programme is an interdisciplinary programme which treats both analytical and organizational approaches. The courses are offered by two faculties that cover rather distinct areas of science. The natural sciences focus on the empirical cycle and the construction of knowledge, whereas the business sciences focus on the regulative cycle and knowledge based actions. The programme therefore uses different teaching methods, reflecting the differences between these areas of science. In analytic courses, the transfer of knowledge is the primary focus. In these courses, applications are treated to obtain additional insight and skills. In business or managerial courses, the reverse order of learning is used as well, experience based learning from cases. For the integrated industrial engineering and management courses, knowledge, insight and skills are integrated in more complex cases and projects. In these courses, the design point of view is used, students are taught to change their perspective, to take the point of view of other stakeholders.

The committee notes that the curriculum is organized in such a way that students can achieve all learning outcomes of the programme. Depending on the learning objectives of the module, a specific teaching form (such as lectures, tutorials, project oriented assignments, etc.) is chosen. The amount of hours students are working on assignments or a research project is large compared to the number of lecture hours. The committee acknowledges that this indicates that students acquire an independent attitude.

The committee appreciates the way the learning outcomes, the teaching methods and the assessment methods are laid down in the course descriptions in Ocasys. Thus, the intended learning outcomes are clear in advance and students can choose an effective learning strategy.

Facilities

Based on the documentation received, the tour during the site visit and the interviews conducted, the committee ascertained that the facilities and study support for students are adequate.

The facilities consist of a PC room with 50 PC's, a Discrete Technology Lab, lecture rooms, laboratories, computer rooms, library and ICT facilities. The committee has established that these facilities are sufficient and adequate, but it would like to see more innovative facilities, such as (digital) decision rooms.

The critical reflection describes that the master's programme has its own study advisor, who informs prospective students about the criteria and procedures for (conditional) admission to the programme and about the programme's requirements. Twice a year, the study advisor examines the progress made by students who were conditionally admitted to the programme to check whether their status expires or can be changed into unconditional admission. Once they have enrolled, it is up to the students to take the initiative for meetings with the study advisor when they encounter any problems. This is in line with the independent attitude that master's students are expected to have.

About four months before starting their Master's Thesis Research, students must make an appointment with the study advisor to discuss the different options. At a later stage, they have to obtain approval for the chosen subject. The committee finds it remarkable that it is the study advisor who approves the subjects students choose for their Master's Thesis Research.

In case of serious delays in the Master's Thesis Research, the study advisor arranges a meeting with the student and, if necessary, with both the student and the supervisor to identify and deal with the reasons for the delay.

During the site visit, students made it clear that the guidance in the master's programme as well as the supervision in the Master's Thesis Research is sufficient and adequate. The committee appreciates the well-balanced amount of attention for guidance and supervision in the master's programme and it has noted that students are positive about the guidance and supervision as well.

The curriculum of the programme consists of modules offered by both the Faculty of Mathematics and Natural Sciences (FMNS) and the Faculty of Economics and Business (FEB). As a consequence, students are sometimes confronted with differences in starting dates of lecture and exam periods, and with different guidelines and procedures for the registration for courses and exams. This situation may lead to confusion and miscommunication. Therefore, the programmes in IEM run their own student desk. Students can turn to this student desk when they run into problems that are caused by differences between the faculties. During the site visit, students and teachers made it very clear to the committee that the student desk plays an important and intermediary role in the programme. Students describe the student desk as very accessible. They can also turn to the 'Bureau onderwijs en examens' of the School of Natural Sciences and Technology of the FMNS and to the student support desk of the FEB.

2.1.6. Intake, study load and success rates

The quantitative data relating to the intake, the study load and the success rates of the programme are included in Appendix 5.

Intake

The committee has noted that the students who enter the programme have the necessary knowledge and skills to complete it successfully. In the year 2011-2012, 42 students enrolled in the programme. Only students who are unconditionally admitted to the programme, i.e. students who have completely finished their bachelor's degree programme or the bridging programme available to students who have a degree from higher professional education, are included in this number.

The critical reflection notes that the majority of the students entering the programme have a bachelor's degree Technische Bedrijfskunde of the University of Groningen. The bachelor's programme started in 2002 and showed an increase in the intake in the years after. This increase has resulted in an increase in the intake of the master's programme as well. In addition, the number of international students entering the master's programme is also increasing.

Study load

On the basis of the information provided in the critical reflection and the interviews it conducted with students, lecturers and alumni, the committee established that the programme is feasible. It has noted that the programme takes measures aimed at improvement when parts of the curriculum are discovered to be impeding students' study progress.

To monitor and, if necessary, improve the feasibility of the curriculum, all courses are evaluated under the supervision of the programme coordinator. Aspects of the courses that are assessed are: prerequisites, literature, level and content, quality of the lecturers, and form and level of the assessment method. The results of the evaluation are laid down in an evaluation report. Subsequently, an evaluation committee (a subcommittee of the Programme Committee) prepares a conclusion on the quality of the course. If a course is qualified as insufficient and if the response of the lecturer to the outcomes of the evaluation does not make sufficiently clear how the problems will be solved, the evaluation committee arranges a meeting with the lecturer to discuss the quality of the course and possible measures to improve that quality. Such a meeting results in a report containing a plan for improvement, which will be discussed by the Programme Committee.

From the critical reflection and the interviews, the committee established that the programme has realised a number of adjustments in response to the evaluations over the past few years. The adjustments were mainly directed at improving the feasibility of the curriculum.

Success rates

The objective of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences is that 80% of the students of a master's programme graduate within 3 years. The master's programme Industrial Engineering and Management meets this objective.

In the academic years 2005-2006 up to and including 2008-2009, students were allowed to participate in courses of the master's programme when they had 150 EC of the curriculum of the bachelor's programme. In the academic years 2009-2010 up to and including 2011-2012 students were expected to have completed 165 EC of the curriculum of the bachelor's programme (including the final Integration Project) before they were allowed to follow courses of the master's programme. As a consequence, the remaining study load for a majority of the students who were unconditionally admitted to the master's programme was less than 120 EC. This situation resulted in high success rates.

In the next few years, several measures will become effective that, according to the programme, are expected to have opposite effects on the success rates. As of 2012-2013, students are no longer allowed to participate in courses of the master's programme when they have not yet completed the bachelor's programme (the so-called 'harde knip'). This measure is on the one hand expected to have a negative effect on the success rate of the master's degree programme, as can already be seen in the case of the cohort 2009-2010, the first cohort for which a more stringent policy for entering master's courses became effective. On the other hand, the 'harde knip' will stimulate students to study more effectively in the bachelor's phase, and it is expected that they will continue this study mode in the master's phase, resulting in an increase in the success rates of the master's programme. Furthermore, the so-called 'langstudeerboete', leading to an increase in students' tuition fee when they fail to graduate in less than three years is expected to have a positive effect on the success rates as well. The programme intends to monitor the overall effect of these measures on the success rates of the master's programme carefully.

2.1.7. Staff

Quality of teaching staff

The teaching staff for the master's programme is provided by the research institutes of the FMNS and the research groups of the FEB. The committee feels that it is possible that the programme may be confronted with a certain amount of fragmentation and organisational inconsistency as a result of the fact that two faculties are involved in running the programme. The critical reflection and the interviews conducted revealed that this is a permanent point of attention for the programme. One of the measures taken is the introduction of the student desk mentioned above.

Furthermore, the programmes have recently appointed a number of core lecturers. These staff members teach mainly in IEM modules, monitor the consistency of the curriculum and maintain relations with the professional practice. The core lecturers participate both in the bachelor's programme and in the master's programme. Furthermore, the critical reflection mentions that the FMNS considers to give the researchers of the FEB who contribute to the programmes a so-called zero-appointment in order to formalize the cooperation and to increase the commitment of this specific research group.

According to the critical reflection, the programmes will be able to recruit two additional staff members to strengthen the research capacity. The committee considers this to be a positive development, which indicates that the faculty intends to strengthen the core group of lecturers at a time when the institution as a whole has introduced a hiring freeze.

In the interviews it conducted, the committee learnt that there were close contacts and cooperation between professors of both faculties at the time the programme was developed. The interviews also revealed that students are very much interested in economy and business modules. At the same time, the programme's students are appreciated by the staff from FEB. They reported that the students are analytical, that they have mathematical skills, that they are problem-solving and design-oriented. The committee also learnt that lecturers from FEB receive more time from their department for guiding and supervising students than they receive for their 'own' FEB students.

In the interview with the committee, the students expressed their satisfaction with the lecturers. They praised their didactic skills and their accessibility. In the committee's perception, the students showed a clear commitment and involvement in the programme.

The committee noted that this commitment seems to be stronger than the commitment of the teaching staff.

The committee concludes, on the basis of the critical reflection and the information it received in the interviews, that the staff has the necessary qualifications with respect to content, level and orientation.

Quantity of teaching staff

The critical reflection reveals that the total staff capacity for teaching activities in the master's programme amounts to 7.51 fte. This capacity is divided among quite a lot of staff members. The committee has noted that the programme considers this a main point of attention and that it is aware of the risk of fragmentation that may result from the fact that the programme is offered by two faculties.

The committee ascertained that the current staff-student ratio of 1:16.4 is adequate and acceptable staff.

2.1.8. Quality assurance

The committee explored the extent to which students and lecturers contribute to the evaluation of the curriculum and the improvement of the quality of the courses and other components. The committee learnt that all courses are evaluated at the end. The outcomes of the evaluations are discussed with the lecturers involved in the courses. In several cases, these evaluations have resulted in revisions of courses. The students reported that they are often asked to provide feedback on a particular course. They highly appreciate this kind of interaction with lecturers.

The committee considers the contribution by students and staff members to the system of quality assurance to be adequate. During the site visit, both lecturers and students reported that they are involved and their opinions are taken into account when it comes to improving the quality of the teaching. The committee noted that the Programme Committee is properly involved in the process of quality assurance and that it actively contributes to the further improvement of the quality.

The committee has also noticed that the programme has paid sufficient attention to the recommendations presented in the previous assessment. It has, for example, observed that the role of methodology in the curriculum has been strengthened.

The committee therefore concludes that the programme has sufficient control over the quality of education and that students and staff members are involved adequately.

Considerations

The committee has established that the curriculum, the staff and the programme-specific facilities enable the students of the master's programme to acquire the programme's final qualifications. In the committee's opinion, the programme pays sufficient attention to preserving the substantive and organisational coherence in the curriculum, by integrating, amongst other things, the technological and managerial learning processes, by appointing core lecturers and by introducing an education desk of its own. The committee feels that the issue of coherence is in need of permanent attention and encourages the programme to continue to focus on this issue in a structural manner and to pay particular attention to preventing the risk of fragmentation among the team of lecturers.

The committee learnt that the programme has a rather strong focus on technology: the curriculum roughly consists of two thirds beta-related course components (science and technology) and one third gamma-related course components (business and management). It acknowledges that the fields of competence distinguished are related to the competence areas defined for specifying the intended learning outcomes of the programme and that they enable the programme to structure the curriculum.

The committee appreciates the possibility for students to follow modules abroad and the faculty's supportive role in this, but it still feels that the number of students who go abroad is rather low. The committee advises the programme to pay more attention to studying abroad and to stimulate students more actively, since a stay abroad is an experience that may contribute significantly to the students' development.

The committee has established that the programme's intended learning outcomes are adequately translated into the curriculum. Furthermore, the committee has ascertained that both the contents and the level of the master's courses fulfil the demands of generic quality.

During the visit, the committee learnt that research skills are not taught explicitly in separate modules, but as an integral part of the curriculum. It established that the coordination of the acquisition of research skills at the level of the curriculum as a whole can be improved. Students expressed a need for a more logical and structural integration of research skills in the curriculum. The committee advises the programme to develop such an approach.

The committee has noted that the attention for the professional practice is restricted. It advises the programme to improve this. It feels that the Business Project, which will be added to the curriculum in 2012-2013 in the form of a traineeship, may provide students with an opportunity to familiarize themselves more strongly with the professional practice.

The committee examined the didactic vision underlying the curriculum and established that the programme has adopted a variety of teaching methods. These methods are adequately linked to the aims of the courses they are used for. The committee has established that the curriculum is structured and organized in such a way that students can achieve all the intended learning outcomes of the programme. The study load reserved for assignments or research projects is large compared to the number of contact hours. In this way, the programme realizes its aim to provide students with an independent attitude.

The committee has established that the facilities and the support, guidance and supervision for students are adequate. It would like to see more innovative facilities, such as (digital) decision rooms.

The committee has noted that students who enter the programme have the knowledge and skills necessary to complete it successfully. Furthermore, the committee has established that the programme is feasible. In addition, it has noted that measures are taken when parts of the curriculum are discovered to be impeding students' progress.

The master's programme meets the objective of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences that 80% of the students of a master's programme graduate within 3 years. In the next few years, several measures will become effective which, according to the management of the programme, are expected to have opposite effects on the success rates of the programme. The committee advises the programme to monitor the overall effect of these measures on the success rates carefully.

The committee concludes that the teaching staff is sufficiently qualified in terms of content, level and orientation. In the committee's opinion, the staff-student ratio is adequate. Furthermore, the committee appreciates the efforts made to attract additional staff members. The committee nevertheless observed that the students seem to be more enthusiastic and committed to the programme than the teaching staff. The committee is positive about the students' appreciation of the programme.

Conclusion

Master's programme Industrial Engineering and Management : the committee assesses Standard 2 as **satisfactory**.

Standard 3: Assessment and achieved learning outcomes

The programme has an adequate assessment system in place and demonstrates that the intended learning outcomes are achieved.

Explanation:

The level achieved is demonstrated by interim and final tests, final projects and the performance of graduates in actual practice or in post-graduate programmes. The tests and assessments are valid, reliable and transparent to the students.

Findings

This standard presents the committee's findings regarding the assessment system (3.1.1.) and then addresses the question whether students who graduate have actually acquired the final qualifications of the programme (3.1.2.).

3.1.1. The system of assessment and evaluation

During the site visit, the committee studied several tests and assessments. Furthermore, it ascertained whether the programme has an adequate system of assessment. It examined the assessment policy, the methods of assessment, the thesis process and the functioning of the Board of Examiners. It concluded that the tests and assessments are valid, reliable and transparent and that the assessment system is adequate and comprehensive and that it adequately addresses all relevant aspects of assessment. However, the committee feels that several aspects of the assessment system can be improved.

Assessment policy

The critical reflection states that the programme formulated general starting points for the assessment system. One of these points is that assessment is an integrated part of the curriculum. Furthermore, the method of assessment used for a course is derived from the course's learning objectives and is closely related to them. Another general starting point is that each assessment aims to maximize its transparency, representativeness, validity and reliability. The last general starting point is that students are informed adequately about the examinations and assessment in the OER ('Onderwijs en Examenregeling') and the Rules and Regulations of the Board of Examiners. Just like the learning outcomes and the working method of a course, the method of assessment can be found in Ocasys.

The programme has developed guidelines to enhance the quality of the assessments. Many courses are taught by several lecturers, who share the responsibility for the assessment. Lecturers apply peer review when they prepare exam questions.

In the course evaluations, explicit attention is given to the method of assessment, i.e. whether the assessment was a good reflection of the course's content, whether the level of the assessment was in agreement with the level of the course, and whether the marking standards for the examination were clear to the students. If the evaluation indicates that the examination or assessment method was inadequate or unsuitable, adjustments are made in the next year or even the resit of the exam in the same year.

In case of papers or reports, the programme uses an assessment form and the papers are scanned for plagiarism. During the site visit, the committee learnt that the assessment form is not yet used by every staff member assessing a paper or report. The committee identified the feedback on an assessment of academic skills in the courses as another point of concern. Throughout the curriculum, attention is paid to written and oral presentation skills. However, the feedback on and the assessment of presentations are mainly based on the content presented instead of the way the presentation is given. Although the committee considers the content certainly more important than the presentation skills, it nevertheless recommends the programme to pay more attention to the assessment of the presentation skills. The committee encourages the Board of Examiners to initiate the discussion about the integration of the presentation skills in the assessments of presentations.

Methods of assessment

The critical reflection states that the methods of assessment are derived from the learning objectives and that they are closely related to them. Courses in which the transfer of knowledge is essential are assessed by written or oral exams. Courses that train students' attitude and skills are assessed by (design) assignments, presentations and reports. Learning outcomes, teaching methods and methods of assessment are explained to students in the courses descriptions in Ocasys. Thus, the learning outcomes and the assessment methods are clear in advance front and students can select an effective learning strategy.

During the visit students indicated that they are satisfied with the variety of assessment methods and with the way the programme deals with assessment. The students are less satisfied with the feedback they receive. The assessment form is not always used and the feedback students receive on presentations or papers is mainly based on the content presented and less on the way they give a presentation or write a paper. Another point of concern is 'freeriding'. The students state that there is a risk in particular in the case of managerial modules and less so in the case of technology modules.

The committee established that the assessment methods used are adequate in terms of level and content. In addition, it feels that the assessments are sufficiently varied, well considered and attuned.

Board of Examiners

The programme's Board of Examiners monitors the quality of the tests and assessments used to ensure that students achieve the final qualifications. As of 1 September 2010, the tasks and responsibilities of the Board of Examiners, as laid down in the law on higher education, has changed. Both the University of Groningen and the Faculty of Mathematics and Natural Sciences have developed guidelines that describe how the boards of examiners should take up their new responsibilities.

The committee learnt during the site visit that the Board of Examiners has not yet taken up its new role. It is still not playing a proactive role, but it mainly responds to issues or developments that demand attention. The Board of Examiners reported that it feels obliged

to implement the new legal terms of reference, but that it lacks the time and capacity to fully realize this and to get the necessary measures implemented at short notice. The committee learnt that the Board of Examiners will receive additional secretarial capacity as of September 2012, allowing the Board to spend more time on implementing the new legal terms of reference.

The committee is of the opinion that the Board of Examiners should take its new legal role and position seriously and that it should implement the necessary measures quickly in order to carry out its statutory functions in practice.

Thesis process

The final component of the master's programme is the Master's Thesis Research. During the Master's Thesis Research, students use all the knowledge and skills they have acquired during their studies to conduct applied research. The research can be carried out in close collaboration with a company or within an academic research group. The Master's Thesis Research is finalized by a written report and a colloquium presentation, in which students present their most important findings and conclusions.

The committee learnt that in the past few years the role of methodology in the programme has been strengthened. The course Research Methodology has a theoretical and a practical part. The practical part is connected with the Master's Thesis Research: students have to apply the methodology when they prepare their thesis proposal. The committee has noted that the strengthening of the methodology is reflected in the theses that it studied in advance of the site visit.

The Master's Thesis Research is assessed by two supervisors: the main (or first) supervisor who initiates the research project and is responsible for the daily supervision, and a second supervisor. Preferably the supervisors are from different departments and/or disciplines. The supervisors use an assessment form to increase the consistency and transparency of the assessment and to provide feedback to students.

The procedure for the Master's Thesis Research is laid down in a protocol. This protocol describes the different aspects of the Master's Thesis Research, i.e. the prerequisites, the process of finding, defining and approval of the research topic, the Master's Thesis preparation, the actual Master's Thesis Research, and the colloquium, the final discussion and the assessment. The programme uses different forms for the different stages of the Master's Thesis Research. All the relevant information is available for students in the programme's electronic learning environment, making the process transparent for them.

During the visit, the committee learnt that the study advisor verifies whether the research topics for the Master's Thesis Research are clearly and sufficiently related to the area of industrial engineering management.

The committee has established that the thesis process is structural in its approach. The Master's Thesis Research protocol is clearly specified. The learning goals and the criteria for assessment are made explicit in advance. Moreover, peer review is used as a tool in the final assessment.

3.1.2. Achievement of the learning outcomes

In order to be able to assess students' final attainment level, the committee has studied ... recent theses (see Appendix 7) in advance of the site visit. The criteria used for selecting the

theses were mainly related to the distribution of grading (low, average and high grade) and to the specializations chosen by students. The committee discussed its assessments of the theses it had received in its initial meeting, prior to the interviews it conducted.

The committee has established that the quality of the theses differs with regard to both contents and level. In general, the committee agrees with the grades awarded by the supervisors. In general, the theses are characterized by an adequate use of literature, a correctly applied research method and a distinct structure and lucid writing style. The committee received one thesis with a low grade that did not meet the requirements for a master's thesis at the scientific level.

The committee recommends that the Board of Examiners plays a more prominent role in verifying whether students have actually acquired the intended learning outcomes. It advises the Board of Examiners to perform random checks on theses. The Board of Examiners reported that it intends to do this, but that it is not entirely sure whether it has the specialized knowledge or expertise necessary to assess random theses.

Considerations

The committee has established that the tests and assessments used by the programme are adequate in terms of level and content and that they are valid, reliable and transparent. In addition, the committee feels that the tests and assessments are sufficiently varied, well-considered and adequately related to the aims of the courses. Furthermore, the committee examined the assessment policy, the methods of assessment, the thesis process and the functioning of the Board of Examiners. The committee established that the system in place is adequate, but that it needs attention at some points.

The committee has established that the assessment policy is comprehensive and adequately addresses all aspects of assessment. Assessment is an integrated part of the curriculum. The committee advises the programme to look for a balance between the students' need for more interim assessments and the programme's aim to train students to become more independent.

The committee noted that students are critical about the feedback they receive on their performance. The programme does not use the assessment form systematically, while the feedback on presentations tends to focus on the contents, as a result of which students receive limited feedback on their presentational skills. The committee recommends the programme to take both issues into consideration. It also advises the programme to look into the problem of 'freeriding', which seems to be related to the assessment of managerial modules in particular. In the committee's opinion, the Board of Examiners should take action and develop appropriate measures and procedures.

The committee has noted that the Board of Examiners is primarily acting reactively instead of proactively. It finds it necessary for the Board of Examiners to take its new role and position seriously at short notice and to develop and implement the measure and procedures that will enable it to carry out its statutory tasks and functions in practice.

The committee has established that the Master's Thesis Research is organized adequately and that it is well-structured. The Master's Thesis Research protocol is clear and sufficiently specified. The learning goals and the criteria for assessment are made explicit in advance.

In general, the committee agrees with the grades awarded by the thesis supervisors. The committee received one thesis with a low grade that did not meet the requirements for a

master's thesis. Again, the committee finds it necessary that the Board of Examiners plays a more proactive role, for instance by ensuring that supervisors use the assessment form in a consistent way or by performing random checks to assess the quality of theses and their assessment.

Conclusion

Master's programme Industrial Engineering and Management : the committee assesses Standard 3 as **satisfactory**.

General conclusion

The committee has assessed all standards as 'satisfactory'. It therefore concludes that the master's programme Industrial Engineering and Management fulfils the criteria that are a requirement for accreditation.

Conclusion

The committee assesses the *master's programme Industrial Engineering and Management* als **satisfactory**.

Bijlagen

Bijlage 1: Curricula Vitae van de leden van de visitatiecommissie

Prof. dr. ir. **H. (Hans) Hellendoorn** (1964) is sinds 2009 voltijds hoogleraar Meet- en regeltechniek aan de Technische Universiteit Delft. Het centrale thema in zijn onderzoek wordt gevormd door Intelligent Infrastructures. Hij is directeur Onderwijs bij de faculteit 3mE (Mechanical, Maritime and Materials Engineering) van de TU Delft en directeur van de Graduate School van de faculteit 3mE. Hij is daarnaast verantwoordelijk voor de oprichting van Dutch Climate Delta, een overkoepelend initiatief dat een groot aantal duurzaamheidsprojecten en -activiteiten in Delft en Rotterdam bundelt en versterkt. In het verleden was hij onder meer hoofd van de afdeling Technische Trainingssimulatie bij Siemens Nederland N.V, hoofd van de afdeling Business Development bij Siemens Nederland N.V. (2002-2009) en deeltijdhoogleraar Regeltechniek aan de TU Delft (1999-2009).

Prof. dr. ir. **R.K. (René) Boel** (1946) is emeritus hoogleraar in de vakgroep Elektrische energie, systemen en automatisering aan de Universiteit Gent. Hij was van 2000 tot 2004 als hoofddocent en vanaf 1 oktober 2004 tot september 2011 als hoogleraar werkzaam binnen deze vakgroep. Eerder was hij onder meer onderzoeksleider voor het Fonds Wetenschappelijk Onderzoek - Vlaanderen en docent aan de vakgroep Wiskunde van de Katholieke Universiteit Leuven. Hij was als gastdocent en –onderzoeker verbonden aan verschillende buitenlandse universiteiten, waaronder de University of California, Berkeley, en de Australian National University in Canberra.

Prof. dr. **J. (Jos) van Hillegersberg** (1968) is sinds 2005 hoogleraar Business Information Systems aan de Universiteit Twente. Hij is hoofd van de vakgroep Information Systems and Change Management, lid van het management team van de School of Business and Governance en directeur van de opleiding Business Information Technology. Hij was van 1991 tot 2005 werkzaam voor de School of Management van de Erasmus Universiteit Rotterdam, tot 2000 als universitair docent, daarna als universitair hoofddocent. Hij promoveerde aan diezelfde universiteit in 1997.

Dr. **J. (Jac) Eekhof** (1949) werkte tot 2009 in verschillende functies en op verschillende locaties voor Shell. In 2009 ging hij met vervroegd pensioen. Hij begon in 1978 als onderzoeker en was daarna onder meer operations manager, technology manager, market manager en HR manager voor speciale projecten. Hij heeft in dienst van Shell veel ervaring opgedaan met reorganisaties, audits en *trouble shooting*. In 1978 promoveerde hij aan de Rijksuniversiteit Groningen in de scheikunde.

Mw. **L.C.G. (Lizanne) Pieters** (1988) volgt de masteropleiding Operations Management & Logistics aan de Technische Universiteit Eindhoven. Zij voltooide in 2011 de bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde aan diezelfde universiteit. Zij was onder meer studentlid van het bestuur van de Faculteit IE&IS (2009-2010) en studentlid van de Opleidingscommissie Technische Bedrijfskunde (2007-2009).

Bijlage 2: Domeinspecifiek referentiekader

1. Domeinspecifiek referentiekader bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde

Bij het opstellen van de doelstellingen en eindtermen is gebruik gemaakt van richtlijnen voor zowel 'engineering' als 'engineering technology'-opleidingen van Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET).

Gezien de missie van de bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde, (innoveren door) het ontwerpen, implementeren en valideren van technologische oplossingen voor bedrijfskundige problemen, is gekozen om gebruik te maken van zowel de richtlijnen voor 'engineering' opleidingen, waarin meer aandacht is voor een multidisciplinaire omgeving, als voor de 'engineering technology' opleidingen, waarin de technologie meer aan bod komt.

Binnen de engineering en engineering technology opleidingen, is specifiek aansluiting gezocht bij respectievelijk de industrial engineering en industrial engineering technology opleiding.

1.1. Engineering programs

In het ABET-document *Criteria for accrediting engineering programs* staan eindtermen en doelstellingen waar een engineering, en meer specifiek een industrial engineering, opleiding aan moet voldoen.

General criteria for baccalaureate level engineering programs: Student Outcomes

Student outcomes are outcomes (a) through (k) plus any additional outcomes that may be articulated by the program.

- a. an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering
- b. an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data
- c. an ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability
- d. an ability to function on multidisciplinary teams
- e. an ability to identify, formulate, and solve engineering problems
- f. an understanding of professional and ethical responsibility
- g. an ability to communicate effectively
- h. the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context
- i. a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning
- j. a knowledge of contemporary issues
- k. an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.

Specific program criteria for Industrial Engineering programs: Curriculum

The curriculum must prepare graduates to design, develop, implement, and improve integrated systems that include people, materials, information, equipment and energy. The curriculum must include indepth instruction to accomplish the integration of systems using appropriate analytical, computational, and experimental practices.

1.2. Engineering Technology programs

In het document *Criteria for accrediting engineering technology programs* staan algemene eindtermen en doelstellingen waar een engineering technology, en meer specifiek een industrial engineering technology, opleiding aan moet voldoen.

General criteria for baccalaureate level engineering programs: Student Outcomes

Student outcomes must include, but are not limited to, the following learned capabilities:

- a. an ability to select and apply the knowledge, techniques, skills, and modern tools of the discipline to broadly-defined engineering technology activities;
- b. an ability to select and apply a knowledge of mathematics, science, engineering, and technology to engineering technology problems that require the application of principles and applied procedures or methodologies;
- c. an ability to conduct standard tests and measurements; to conduct, analyze, and interpret experiments; and to apply experimental results to improve processes;
- d. an ability to design systems, components, or processes for broadly-defined engineering technology problems appropriate to program educational objectives;
- e. an ability to function effectively as a member or leader on a technical team;
- f. an ability to identify, analyze, and solve broadly-defined engineering technology problems;
- g. an ability to apply written, oral, and graphical communication in both technical and nontechnical environments; and an ability to identify and use appropriate technical literature;
- h. an understanding of the need for and an ability to engage in self-directed continuing professional development;
- i. an understanding of and a commitment to address professional and ethical responsibilities including a respect for diversity;
- j. a knowledge of the impact of engineering technology solutions in a societal and global context;
- k. a commitment to quality, timeliness, and continuous improvement.

Specific program criteria for Industrial Engineering Technology programs: Objective

An creditable program in Industrial Engineering Technology will prepare graduates with the technical and managerial skills necessary to develop, implement, and improve integrated systems that include people, materials, information, equipment, and energy. Graduates at the associate level will be prepared for immediate employment, but will also be prepared to continue in baccalaureate studies in industrial engineering technology and related upper level studies. Graduates (at the baccalaureate level) will be prepared for careers in higher levels of system design, integration, and management.

Specific program criteria for Industrial Engineering Technology programs: Outcomes

Graduates must demonstrate the ability to accomplish the integration of systems using appropriate analytical, computational, and application practices and procedures. Graduates at the baccalaureate level must demonstrate the ability to apply knowledge of probability, statistics, engineering economic analysis and cost control, and other technical sciences and specialties necessary in the field of industrial engineering technology.

2. Domain specific qualifications framework master's programme Industrial Engineering and Management

When formulating the objectives and outcomes of the programme, the accreditation criteria of the Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) were used as a domain specific qualifications framework.

In view of the mission of the master's degree programme Industrial Engineering and Management, "Designing technological solutions for managerial/business problems", the ABET accreditation criteria for both 'engineering' programmes, which have more emphasis on a multidisciplinary context, and 'engineering technology' programmes, which have more emphasis on technology, were used.

Within the general framework of 'engineering' and 'engineering technology' programmes, specific attention was paid to the discipline-specific accreditation criteria for 'industrial engineering' and 'industrial engineering technology' programmes.

The ABET criteria consist of specific outcomes for baccalaureate level programmes and more general criteria for masters level programmes. Therefore, we first give the general criteria for masters level programs and then give the more specific criteria for baccalaureate level engineering and engineering technology programmes

General criteria for masters level program

The criteria for masters level program are fulfillment of the baccalaureate level general criteria, fulfillment of program criteria appropriate to the masters level specialization area, and one academic year of study beyond the baccalaureate level. The program must demonstrate that graduates have an ability to apply master level knowledge in a specialized area of engineering related to the program area.

2.1 Engineering programs

The ABET document 'Criteria for accrediting engineering programs' gives outcomes and objectives for engineering, and more specifically industrial engineering, programs.

General criteria for baccalaureate level engineering programs: Student Outcomes

Student outcomes are outcomes (a) through (k) plus any additional outcomes that may be articulated by the program.

- a. an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering
- b. an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data
- c. an ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability
- d. an ability to function on multidisciplinary teams
- e. an ability to identify, formulate, and solve engineering problems
- f. an understanding of professional and ethical responsibility
- g. an ability to communicate effectively
- h. the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context
- i. a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning
- j. a knowledge of contemporary issues

- k. an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.

Specific program criteria for Industrial Engineering programs: Curriculum

The curriculum must prepare graduates to design, develop, implement, and improve integrated systems that include people, materials, information, equipment and energy. The curriculum must include indepth instruction to accomplish the integration of systems using appropriate analytical, computational, and experimental practices.

2.2 Engineering Technology programs

The ABET document 'Criteria for accrediting engineering technology programs' gives outcomes and objectives for engineering technology, and more specifically industrial engineering technology, programs.

General criteria for baccalaureate level engineering programs: Student Outcomes

Student outcomes must include, but are not limited to, the following learned capabilities:

- a. an ability to select and apply the knowledge, techniques, skills, and modern tools of the discipline to broadly-defined engineering technology activities;
- b. an ability to select and apply a knowledge of mathematics, science, engineering, and technology to engineering technology problems that require the application of principles and applied procedures or methodologies;
- c. an ability to conduct standard tests and measurements; to conduct, analyze, and interpret experiments; and to apply experimental results to improve processes;
- d. an ability to design systems, components, or processes for broadly-defined engineering technology problems appropriate to program educational objectives;
- e. an ability to function effectively as a member or leader on a technical team;
- f. an ability to identify, analyze, and solve broadly-defined engineering technology problems;
- g. an ability to apply written, oral, and graphical communication in both technical and nontechnical environments; and an ability to identify and use appropriate technical literature;
- h. an understanding of the need for and an ability to engage in self-directed continuing professional development;
- i. an understanding of and a commitment to address professional and ethical responsibilities including a respect for diversity;
- j. a knowledge of the impact of engineering technology solutions in a societal and global context;
- k. a commitment to quality, timeliness, and continuous improvement.

Specific program criteria for Industrial Engineering Technology programs: Objective

An creditable program in Industrial Engineering Technology will prepare graduates with the technical and managerial skills necessary to develop, implement, and improve integrated systems that include people, materials, information, equipment, and energy. Graduates at the associate level will be prepared for immediate employment, but will also be prepared to continue in baccalaureate studies in industrial engineering technology and related upper level studies. Graduates (at the baccalaureate level) will be prepared for careers in higher levels of system design, integration, and management.

Specific program criteria for Industrial Engineering Technology programs: Outcomes

Graduates must demonstrate the ability to accomplish the integration of systems using

appropriate analytical, computational, and application practices and procedures. Graduates at the baccalaureate level must demonstrate the ability to apply knowledge of probability, statistics, engineering economic analysis and cost control, and other technical sciences and specialties necessary in the field of industrial engineering technology.

Bijlage 3: Beoogde eindkwalificaties

1. Missie, doelstellingen en eindtermen van de opleiding Technische Bedrijfskunde

De missie van de opleiding Technische Bedrijfskunde is “het opleiden van ingenieurs die innoveren met technologische oplossingen voor bedrijfskundige problemen”.

Deze missie is vertaald naar de volgende doelstellingen voor de bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde:

1. Met de opleiding wordt beoogd studenten zodanige kennis, vaardigheid en inzicht bij te brengen op het gebied van de technische bedrijfskunde dat (elementaire) technologische producten en processen kunnen worden (her)ontworpen in een bedrijfskundige context, waarbij de volledige cyclus van probleemanalyse, (her)ontwerpen, implementatie en evaluatie/validatie in acht wordt genomen.
2. Met de opleiding wordt beoogd dat studenten kennis verwerven die toegang geeft tot een aansluitende masteropleiding, in het bijzonder een masteropleiding Technische Bedrijfskunde in Nederland.
3. Met de opleiding wordt beoogd studenten academisch te vormen, in het bijzonder met betrekking tot:
 - het zelfstandig wetenschappelijk denken en handelen;
 - het wetenschappelijk communiceren in de eigen en tenminste één vreemde taal;
 - het hanteren van vakwetenschappelijke kennis in een heldere c.q. wetenschappelijke en maatschappelijke context.

Deze doelstellingen van de bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde zijn uitgewerkt in de volgende acht algemene eindtermen. Na het afronden van de bacheloropleiding hebben studenten:

1. De kennis om (elementaire) technologische producten en processen te beschrijven binnen een bedrijfskundige context.
2. Het begrip om de functionaliteit en prestaties van deze producten en processen op multidisciplinaire wijze (b.v. technologisch en bedrijfskundig en vanuit perspectief van verschillende belanghebbenden) te bepalen en te beoordelen.
3. De vaardigheden om deze producten en processen te (her-)ontwerpen, te implementeren en vervolgens te valideren.
4. De kennis, het inzicht en de vaardigheden voor ‘Life-Long Learning’ (met inbegrip van informatie-ontsluiting en ICT gebruik) dat nodig is om grotendeels autonoom te functioneren.
5. De kennis en het begrip van technologie, bedrijfskunde en wiskunde en natuurwetenschappen, om in te kunnen stromen in een masteropleiding in Industrial Engineering.
6. Een wetenschappelijke houding: zij beschikken over kennis, inzicht en vaardigheden om elementair wetenschappelijk onderzoek te verrichten.
7. De vaardigheden om effectief te communiceren over ideeën en oplossingen met zowel ingenieurs als leidinggevenden.
8. Basiskennis en vaardigheden op het gebied van leidinggevend, maatschappelijk en ethisch verantwoord gedrag om technologie te kunnen toepassen.

Binnen de bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde worden drie richtingen onderscheiden: Productietechnologie en logistiek (PTL), Proces- en producttechnologie (PPT) en Informatie engineering (IE). De richting IE wordt vanaf 2011-2012 afgebouwd en dat jaar is gestart met een nieuwe richting Biotechnologie (BT). Met deze richtingen wordt enerzijds een verdieping mogelijk in een technologisch kennisgebied en anderzijds het toekomstige werkveld globaal ingedeeld.

Om de eindtermen te specificeren voor deze richtingen, onderscheiden we zes competentiegebieden:

Algemene competentiegebieden (van toepassing op alle richtingen):

- N Industrial engineering, mathematics, and natural sciences (zie ook eindterm 1, 4, 5, 6, 7)
- M Managerial and business sciences (zie ook eindterm 5, 8)

Competentiegebied per richting:

- T Production technology and logistics (PTL) (zie ook eindterm 2, 3)
- P Process and product technology (PPT) (zie ook eindterm 2, 3)
- B Biotechnology (BT) (zie ook eindterm 2, 3) (vanaf 2011-2012)
- I Information engineering (IE) (zie ook eindterm 2, 3) (wordt afgebouwd per 2011-2012)

De specificatie van de eindtermen per competentiegebied is als volgt:

Industrial engineering, mathematics, and natural sciences (N)

In the area of engineering, mathematics, and natural sciences students have:

- N1 Knowledge and understanding of (basic) concepts in mathematics, physics, chemistry and computing science.
- N2 Knowledge and understanding of (basic) design and engineering theories.
- N3 Skills to apply mathematical, natural sciences and engineering concepts for solving (basic) theoretical and practical problems.
- N4 Skills to apply mathematical, natural sciences and engineering concepts for solving (simulated) real-life engineering problems.
- N5 Skills to justify and communicate about their problem solving approach from a multidisciplinary point of view.

Managerial and business science (M)

In the area of managerial and business sciences students have:

- M1. Sufficient knowledge and understanding of managerial and business sciences to enter a master program in Industrial Engineering (and related fields) according to ABET standards.
- M2. Skills to choose and apply organizational (including information), psychological/social, financial, or marketing methods and concepts for solving basic theoretical and practical problems.
- M3. Skills to choose and apply organizational (including information), psychological/social, financial, and/or marketing methods and concepts for adequately solving (simulated) real-life business problems.
- M4. Skills to implement, justify, and communicate about their problem solving approach from a multidisciplinary point of view.

Production technology and logistics (T)

In the area of production technology and logistics students have:

- T1. Basic knowledge and understanding of discrete product engineering, production technology and logistical engineering to enter master programs in Industrial Engineering and Management in discrete product engineering, production technology (of discrete products) and logistical engineering.
- T2. Skills to analyse, (re)design, and implement (innovative) solutions for (elementary) discrete products and production system problems, taking into account realistic industrial constraints (economic, safety, manufacturability, sustainability etc.).
- T3. Skills to effectively operate as junior employee (technologist, market analyst/developer, manager) in the discrete product engineering, production engineering and logistical engineering business; both at commercial production and support (services) level.

Process and product technology (P)

In the area of process and product technology students have:

- P1. Basic knowledge and understanding of chemical engineering and chemical product engineering to enter master programs in Industrial Engineering (chemical technology) and Chemical Product Design and Engineering according to EFCE standards.
- P2. Skills to analyse (elementary) real-life industrial chemical process and product design problems and to develop (innovative) solutions on the basis of the scientific fundamentals used in these disciplines.
- P3. Skills to effectively operate as junior employee (technologist, market analyst/developer, manager) in the chemical processing and production businesses; both at commercial production and support (services) level.

Biotechnology (B)

In the area of biotechnology students have:

- B1. Basic knowledge and understanding of biochemical engineering and biotechnology to enter master programs in Industrial Engineering (biotechnology), Biochemical Engineering, and Biotechnology.
- B2. Skills to analyse (elementary) real-life industrial biotechnology process and product design problems and develop (innovative) solutions on the basis of the scientific fundamentals used in these disciplines.
- B3. Skills to effectively operate as junior employee (technologist, market analyst/developer, manager) in the biotechnology (processing and production) businesses; both at commercial production and support (services) level.

Information engineering (I)

In the area of information engineering students have:

- I1. Sufficient knowledge and understanding of information engineering to enter master programs in Industrial Engineering (IT-stream) and Information Engineering (and related fields) according to ABET standards.
- I2. Skills to choose and apply information engineering methods and concepts for adequately solving ICT (elementary) real-life business problems.
- I3. Skills to develop ICT-intensive business (products, services).

2. Mission, objectives, and learning outcomes of the programme Industrial Engineering and Management

The mission of the Industrial Engineering and Management master's degree programme is "to educate industrial engineers who innovate with technological solutions for managerial/business problems".

This mission is translated into the following objectives of the master's degree program Industrial Engineering and Management:

1. The programme aims to teach students the knowledge, skills and understanding in the field of industrial engineering and management to (re)design (complex) technological processes and products in a managerial/business context, i.e. including implementation of the (re)design and evaluation of the implementation.
2. The programme aims to prepare students for an academic career in industrial engineering and management oriented research or a career as an industrial engineer.
3. The programme aims to give students an academic training with respect to:
 - Autonomous critical thinking and acting;
 - Scientific communication in English.

These objectives of the master's degree programme Industrial Engineering and Management are worked out in the following general outcomes of the programme. After the master's degree programme students have:

1. The knowledge to describe complex and advanced technological processes and products in a managerial/business context.
2. The understanding to diagnose the functionality and performance of such processes and products in a multi-disciplinary way (e.g. technological and managerial and from viewpoint of various stake-holders).
3. The skills to (re)design, implement and then evaluate such processes and products.
4. The knowledge, understanding and skills for doing research, i.e. applying industrial engineering methodologies in research.
5. The knowledge, understanding and skills for life-long learning (including information retrieval and ICT-use) needed to function autonomously.
6. The skills to think critically and communicate scientifically about ideas and solutions with engineers and managers.
7. The knowledge and understanding of advanced technology, managerial/business sciences and mathematics to do research and to enter a PhD-program in Industrial Engineering or a related discipline.
8. Professional skills for managerial, societal and ethical behavior when applying technology.

There are three specializations within the master's degree program Industrial Engineering and Management: Production Technology and Logistics (PTL), Product and Process Technology (PPT), and Information engineering (IE). The specialization PTL was called Discrete Technology and Production automation (DT) until the academic year 2010-2011. IE will become part of the specialization PTL as from 2012-2013, instead of being a separate specialization. A new specialization Biotechnology (BT) will start September 2014, the first year bachelor students can graduate in the specialization Biotechnology. The specializations on the one hand provide students with the opportunity to gain specialist knowledge in a specific technological field, and on the other hand globally divide their future field of work. In order to specify the learning outcomes of the programme for these specializations, we

distinguish 6 competence area's (general academic skills are assimilated into these competence area's).

General competence area's (applicable for all specializations):

E Industrial engineering, mathematics, and natural sciences (outcomes 1, 4, 5, 6, 7, 8)

M Managerial and business sciences (outcomes 6, 7, 8)

Competence area per specialization:

T Discrete technology and production automation (DT) (outcomes 2, 3)

P Product and process technology (PPT) (outcomes 2, 3)

I Information engineering (IE) (outcomes 2, 3)

B Biotechnology (BT) (outcomes, 2, 3)

The specification of the learning outcomes of the programme for each competence area is as follows:

Industrial engineering (E)

In the area of industrial engineering students have:

E1. Knowledge and understanding of (advanced) design and engineering theories.

E2. Skills to apply engineering and technology concepts for solving theoretical (research) and practical (industrial/managerial) problems.

E3. Skills to justify and communicate about their problem solving approach from a multidisciplinary point of view.

Managerial and business science (M)

In the area of managerial and business sciences students have:

M1. Sufficient knowledge and understanding of managerial and business sciences to enter PhD programs in Industrial Engineering (and related fields).

M2. Skills to choose and apply organizational (including information), psychological, financial and marketing methods and concepts for adequately solving real-life business problems.

M3. Skills to implement, justify and communicate about their problem solving approach from a multidisciplinary point of view.

Production technology and logistics (T)

In the area of production technology and logistics students have:

T1. Advanced knowledge and understanding of discrete product engineering, production technology and logistical engineering to enter PhD programs in Industrial Engineering and Management in discrete product engineering, production technology (of discrete products) and logistical engineering.

T2. Skills to analyse, (re)design, and implement (innovative) solutions for (complex) discrete products and production system problems, taking into account realistic industrial constraints (economic, safety, manufacturability, sustainability etc.).

T3. Skills to effectively operate as employee (technologist, market analyst/developer, manager) in the discrete product engineering, production engineering and logistical engineering business; both at commercial production and support (services) level.

Product technology (P)

In the area of product technology students have:

P1. Advanced knowledge and understanding of chemical engineering and chemical product engineering to enter PhD programs in Chemical Product Design and Engineering according to EFCE standards.

- P2. Skills to analyze real-life industrial chemical process and product design problems and to develop solutions on the basis of the scientific fundamentals used in these disciplines.
- P3. Skills to effectively operate as employee (technologist, market analyst/developer, manager) in the chemical processing and production businesses; both at commercial production and support (services) level.

Information technology (I)

In the area of information technology students have:

- I1. Sufficient knowledge and understanding of Information Technology to enter PhD programs in Information Technology (and related fields).
- I2. Skills to choose and apply IT-methods and concepts for adequately solving ICT (complex) real-life business problems.
- I3. Skills to develop ICT-intensive business (products, services).

Biotechnology (B)

In the area of biotechnology students have:

- B1. Advanced knowledge and understanding of biochemical engineering and biotechnology to enter PhD programs in Industrial Engineering (biotechnology), Biochemical Engineering, and Biotechnology.
- B2. Skills to analyze real-life industrial biotechnology process and product design problems and to develop solutions on the basis of the scientific fundamentals used in these disciplines.
- B3. Skills to effectively operate as employee (technologist, market analyst/developer, manager) in the biotechnology (processing and production) businesses; both at commercial production and support (services) level.

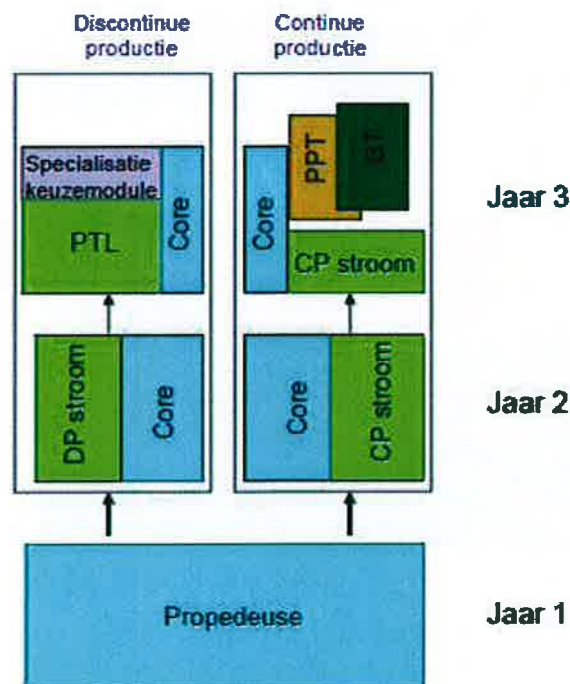
Bijlage 4: Overzicht van de programma's

Programmaoverzicht bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde

De bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde kent twee hoofdstromen: continue (productie)processen (CP) en discontinue (stuksgewijze) (productie)processen (DP). De hoofdstroom CP kent als afstudeerrichtingen Proces- en Producttechnologie (PPT) en Biotechnologie (BT). Daarbij richt PPT zich op de chemische technologie en BT op de biotechnologie. De hoofdstroom DP kent als afstudeerrichting Productietechnologie en Logistiek (PTL), waarbij de technologie met name aansluit bij werktuigbouwkunde en een sterke basis in (technische) wiskunde en (technische) natuurkunde heeft.

Het studieprogramma van de propedeuse richt zich op het ontwikkelen van voldoende basiskennis op het gebied van industrial engineering, natuurwetenschappen, wiskunde en bedrijfskunde. In het begin van het tweede jaar kiest de student voor één van de twee hoofdstromen Continue Processen (CP) en Discontinue Processen (DP). Voor circa de helft van het tweedejaarsprogramma volgen studenten gezamenlijk vakken, de andere helft is voor de twee stromen CP en DP verschillend qua gekozen technologie. In het derde jaar volgen studenten naast gezamenlijke vakken, vakken in hun specifieke afstudeerrichting.

In onderstaand figuur wordt een schematisch overzicht van het programma gegeven.



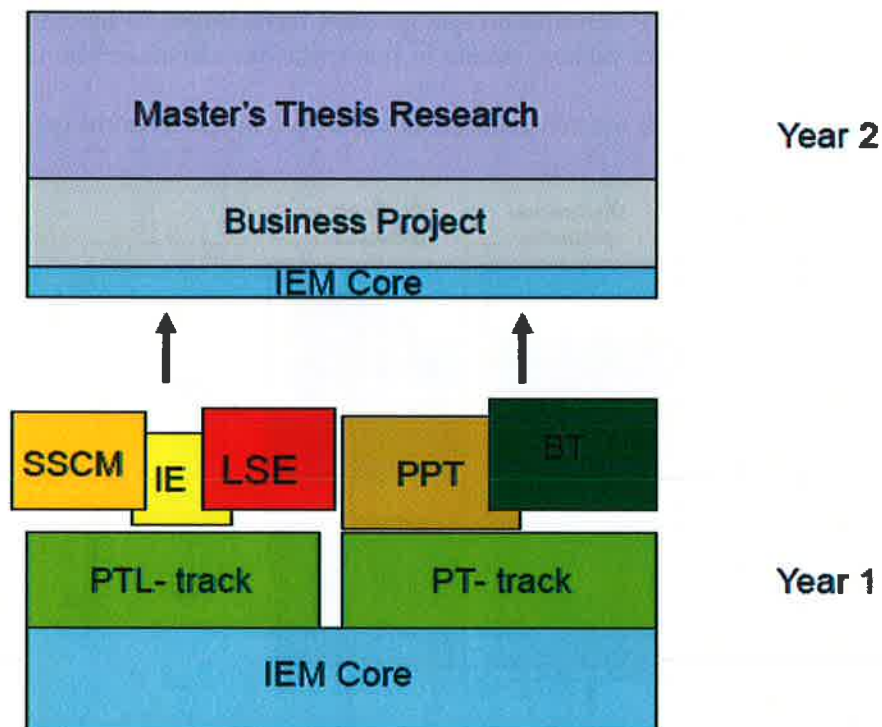
Overview of the curriculum of the master's programme Industrial Engineering and Management

The master's degree programme Industrial Engineering and Management currently offers three specializations: Production Technology and Logistics (PTL), Product and Process Technology (PPT), and Information Engineering (IE). As of 2014-2015 the separate

specialization IE will end and will become part of the specialization PTL and a new specialization Biotechnology (BT) will start. The specialization BT will have a large synergy with the specialization PPT, since they both address process technology (PT).

The first year of the programme consists of both compulsory and optional courses. Two types of compulsory courses can be distinguished: firstly, core courses that are followed by students of all three specializations (IEM core), aiming to gain more insight in general Industrial Engineering and Management themes, and secondly, courses that are specific for each specialization. Additionally, there are optional courses allowing students to choose courses that cover subjects or themes -within the specialization they have chosen- of special interest to them. Within the specialization PTL students can specialize in Smart Systems Control and Manufacturing (SSCM), Logistical Systems Engineering (LSE) or Information Engineering (IE). The second year starts with the last compulsory IEM core course, and continues with the Business Project (as of 2012-2013), and ends with the Master's Thesis Research.

The figure below gives an overview of the curriculum as of the academic year 2014-2015.



Bijlage 5: Kwantitatieve gegevens over de opleidingen

Instroom-, doorstroom- en uitstroomgegevens

Instroom bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde:

| Cohort | Zuivere instroom ¹⁾ peildatum 1 oktober | Totale instroom ²⁾ | Waarvan HBO/WO schakelaar | M (%) | V (%) |
|-----------|---|----------------------------------|------------------------------|-------|-------|
| 2005-2006 | 59 | 87 | 13 | 91 | 9 |
| 2006-2007 | 77 | 93 | 4 | 92 | 8 |
| 2007-2008 | 97 | 116 | 8 | 94 | 6 |
| 2008-2009 | 114 | 130 | 2 | 85 | 15 |
| 2009-2010 | 118 | 134 | 3 | 89 | 11 |
| 2010-2011 | 107 | 121 | 8 | 89 | 11 |
| 2011-2012 | 109 | 121 ³⁾ | 9 | 88 | 12 |

¹⁾ Instroom van studenten die niet eerder in het Hoger Onderwijs (HBO/WO) stonden ingeschreven;

²⁾ Totale (niet-zuivere) instroom in de bacheloropleiding TBK, gedurende het gehele studiejaar;

³⁾ Telling van 31-12-2011

Propedeuserendementen bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde:

Cumulatieve aantal (percentage van zuivere instroom) studenten dat geslaagd is voor propedeuse-examen

| Cohort | Aantal zuivere eerstejaars | na 1 jaar | na 2 jaar | na 3 jaar |
|-----------|-------------------------------|------------------------|-----------|-----------|
| 2005-2006 | 59 | 7 (12%) | 14 (24%) | 29 (49%) |
| 2006-2007 | 77 | 13 (17%) | 32 (42%) | 40 (52%) |
| 2007-2008 | 97 | 7 (7%) | 26 (27%) | 54 (56%) |
| 2008-2009 | 114 | 12 (11%) | 52 (46%) | 71 (62%) |
| 2009-2010 | 118 | 16 (14%) | 52 (44%) | n.v.t. |
| 2010-2011 | 107 | 28 (26%) ¹⁾ | n.v.t. | n.v.t. |

¹⁾ Met BSA

Rendementen bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde:

Cumulatieve percentage van de postpropedeutische instroom (gecorrigeerd voor studiestakers) dat geslaagd is voor het bachelorexamen

| Cohort | Instroom in postpropedeuse ¹⁾ | binnen 3 jaar | binnen 4 jaar | binnen 5 jaar | Binnen 6 jaar |
|-----------|---|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 2005-2006 | 64 | 6% (8%) | 23% (31%) | 42% (56%) | 58% (77%) |
| 2006-2007 | 79 | 13% (14%) | 33% (39%) | 62% (73%) | n.v.t. |
| 2007-2008 | 93 | 17% (20%) | 35% (43%) | n.v.t. | n.v.t. |
| 2008-2009 | 101 | 9% (11%) | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| 2009-2010 | 92 | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
| 2010-2011 | 85 | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |

¹⁾ Instroom in postpropedeuse: totale instroom minus studiestakers na 1 jaar.

Intake master's programme Industrial Engineering and Management

| Cohort | Total | Bachelor | HBO | International | M (%) | F (%) |
|-------------------------|-------|----------|-----|---------------|-------|-------|
| 2005-2006 | 13 | 12 | 0 | 1 | 92 | 8 |
| 2006-2007 | 21 | 19 | 2 | 0 | 76 | 24 |
| 2007-2008 | 28 | 20 | 7 | 1 | 96 | 4 |
| 2008-2009 | 26 | 21 | 5 | 0 | 96 | 4 |
| 2009-2010 | 58 | 56 | 1 | 1 | 97 | 3 |
| 2010-2011 | 59 | 52 | 5 | 2 | 92 | 8 |
| 2011-2012 ¹⁾ | 42 | 33 | 3 | 6 | 86 | 14 |

¹⁾ Ongoing year, reference date 1 December 2011

Output master's programme Industrial Engineering and Management

| Cumulative number (percentage of intake) of graduates | | | | |
|---|--------|---------------|---------------|---------------|
| Cohort | Intake | within 2 year | within 3 year | within 4 year |
| 2005-2006 | 13 | 5 (38%) | 10 (77%) | 12 (92%) |
| 2006-2007 | 21 | 12 (57%) | 17 (81%) | 21 (100%) |
| 2007-2008 | 28 | 16 (57%) | 23 (82%) | 25 (89%) |
| 2008-2009 | 26 | 18 (69%) | 24 (92%) | n.a. |
| 2009-2010 | 58 | 28 (48%) | n.a. | n.a. |

Gerealiseerde docent-studentratio

Docent-studentratio bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde:

| Jaar | Aantal fte onderwijs capaciteit | Aantal ingeschreven studenten | Aantal diploma's | Aantal studenten per fte onderwijs | Aantal afgestudeerden per fte onderwijs |
|-----------|---------------------------------|-------------------------------|------------------|------------------------------------|---|
| 2010-2011 | 14,1 | 453 | 73 | 32,2 | 5,2 |

Teacher-student ratio master's programme Industrial Engineering and Management

| academic year | fte education | number of students registered at October 1 | number of degrees granted | number of students per fte education | number of granted degrees per fte education |
|---------------|---------------|--|---------------------------|--------------------------------------|---|
| 2010-2011 | 7.51 | 123 | 39 | 16.4 | 5.2 |

Gemiddeld aantal contacturen per fase van de studie

Specificatie studielast (in uren) bacheloropleiding Technische bedrijfskunde naar gehanteerde werkvormen.

| Jaar | Hoor-colleges | Werk-colleges | Practica | Opdrachten | Afstudeeropdracht en/of scriptie | Zelfstudie | Contact-uren | Totaal |
|------|---------------|---------------|----------|------------|----------------------------------|------------|--------------|--------|
| 1 | 310 | 180 | 50 | 210 | | 930 | 560 | 1680 |
| 2 | 300 | 160 | 110 | 270 | | 840 | 595 | 1680 |
| 3 | 220 | 90 | 120 | 220 | 420 | 610 | 475 | 1680 |

Specification study load (in hours) master's programme Industrial Engineering and Management

| Year | Lectures | Tutorials | Practicals | Projects/Assignments | Research/Thesis | Self study | Contact hours | Total |
|------|----------|-----------|------------|----------------------|-----------------|------------|---------------|-------|
| 1 | 250 | 110 | 105 | 225 | 0 | 990 | 485 | 1680 |
| 2 | 90 | 30 | 15 | 140 | 980 | 425 | 190 | 1680 |

Bijlage 6: Bezoekprogramma

08.30 – 08.45 uur: hoger management

| | |
|-------------------------------|---|
| Prof. dr. S. Poppema | voorzitter College van Bestuur |
| Prof. dr. J.H. Garretsen | decaan Faculteit Economie en Bedrijfskunde |
| Prof. dr. P.J.M. van Haastert | vice-decaan, portefeuillehouder onderwijs, bestuur Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen |

08.45 – 09.30 uur: management

| | |
|-------------------------------|------------------------------------|
| Prof. dr. ir. B.J. Kooi | opleidingsdirecteur |
| Prof. dr. A.A. Broekhuis | algemeen bestuurslid (PPT) |
| Prof. dr. ir. J.M.A. Scherpen | algemeen bestuurslid (PTL) |
| T. Hoogerwerf, | studentlid |
| Dr. H. Kloosterman | adviserend lid (studiecoördinator) |
| Dr. H. Balsters | adviserend lid (IE) |

09.30 – 10.30 uur: studenten

| | |
|--------------------|----------------------|
| J. Heusschen | PTL |
| W. J. Bohla | PTL |
| D.M.J. Tijsterman | PTL |
| H. Meijer | PTL |
| M.J. van Veghel | PPT |
| K.C.R. de Wit | PPT |
| J.P.S. van Grieken | IE |
| A.M. Albracht | 1 ^e jaars |

10.30 – 11.15 uur: docenten

| | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| Dr. ir. W. Klingenberg | Operations (PTL) |
| Dr. ir. I. ten have | kerndocent (PTL) |
| Prof. dr. M.J.E.C. van der Maarel | Biotechnologie (BT/PPT) |
| Dr. N.D. van Foreest | Operations (PTL) |
| Dr. ir. A.A. Geertsema | kerndocent (PTL) |
| Prof. dr. F. Picchioni` | Producttechnologie (PPT) |

11.15 – 11.30 uur: pauze

11.30 – 12.00 uur: Opleidingscommissie

| | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Dr. ir. G.H. Jonker | voorzitter, kerndocent |
| Prof. dr. ir. H.J. Heeres | docent, Chemische Technologie (PPT) |
| Dr. ir. D.J. van der Zee | docent, Operations (PTL) |
| J.L. Pons | student (PTL) |
| L.R. Cnossen | student (PPT) |
| M.C. Ongenae | student (PPT) |

12.00 – 12.45 uur: lunch / inloopspreekuur

12.45 – 13.30 uur: examencommissie en studieadviseurs

| | |
|---------------------------|-----------------------------|
| Drs. W.A. Prins | voorzitter examencommissie |
| Prof. dr. G.J.W. Euverink | bestuurslid examencommissie |
| Dr. A.J. Bosch | bestuurslid examencommissie |
| Dr. H. Kloosterman | secretaris |
| Dr. F. Brustolin | studieadviseur master |
| M. Nederveen MA | studieadviseur bachelor |

13.30 – 14.00 uur: alumni

| | |
|------------------|---------------|
| G. Steenstra MSc | alumnus (PTL) |
| E. Vos MSc | alumnus (PTL) |
| V.R. de Beus MSc | alumnus (PPT) |
| P.P. Pesie MSc | alumnus (PPT) |

14.00 – 14.30 uur: voorbereiden eindgesprek

14.30 – 15.15 uur: eindgesprek

| | |
|-------------------------------|---|
| Prof. dr. P.J.M. van Haastert | vice-decaan, portefeuillehouder onderwijs, bestuur Faculteit Wiskunde en Natuurwetenschappen |
| Dr. H. Hanson | opleidingsdirecteur Opleidingsinstituut Natuurwetenschappen en Technologie |
| Prof. dr. ir. B.J. Kooi | opleidingsdirecteur |
| Dr. H. Kloosterman | studiecoördinator |

15.15 – 15.30 uur: pauze

15.30 – 17.30 uur: opstellen bevindingen

17.30 – 18.15 uur: mondelinge rapportage + informele afsluiting

Bijlage 7: Bestudeerde afstudeerscripties en documenten

Voor het bezoek heeft de commissie de afstudeerscripties bestudeerd van de studenten met de volgende studentnummers:

Bacheloropleiding Technische Bedrijfskunde:

1651056
1604562
1465880
1461850
1549863
1812092
1606662
1618571
1790900
1693794
1661558
1617966
1779249
1739034
1543865

Masteropleiding Industrial Engineering and Management

1364138
1339907
1406256
1452608
1743864
1606662
1611070
1464434
1464558
1399063
1503014
1465880
1345311
1410660
1398830

Tijdens het bezoek heeft de commissie onder meer de volgende documenten bestudeerd (deels als *hard copies* en deels via de elektronische leeromgeving):

- Scripties / essays en beoordelingsformulieren;
- Voorlichtingsmateriaal;
- Studiemateriaal: boeken en syllabi, readers, studiehandleidingen;
- Verplichte literatuur die studenten zelf (via internet) verzamelen;
- Voorbeelden van werkstukken, portfolio's, onderzoeksverslagen van studenten;

- Scriptiereglementen en richtlijnen voor het maken van werkstukken;
- Stagereglementen/handleidingen;
- Tentamen- en examenreglement;
- Toetsmaterialen (tentamens, toetshandleiding, toetsbeleid en dergelijke) met modelantwoorden;
- Recente verslagen Opleidingscommissie, Examencommissie, onderwijsjaarverslagen, bachelor-masterovergangsregelingen;
- Onderwijs- en curriculumevaluaties, studententevredenheidsmonitor(en), etc.;
- Alumni-enquêtes;
- Materiaal over de studieverenigingen;
- Jaarverslagen (onderwijs, onderzoek, laatste drie jaar).

Bijlage 8: Onafhankelijkheidsverklaringen



ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM:

J. Hellendoorn

PRIVÉ ADRES:

't Breede Weer 7
2265 EH Leidschendam

IS ALS DESKUNDIGE / SECRETARIS GEVRAAGD VOOR HET BEOORDELEN VAN DE
OPLEIDING:

Bachel. Technische Bedrijfskunde
Master Industrial Engineering and Management

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

RU Groningen

VERKLAART HIERBIJ GEEN (FAMILIE)RELATIES OF BANDEN MET
BOVENGENOEMDE INSTELLING TE ONDERHOUDEN, ALS PRIVÉPERSOON,
ONDERZOEKER / DOCENT, BEROEPSBEOEFENAAR OF ALS ADVISEUR, DIE EEN
VOLSTREKT ONAFHANKELIJKE OORDEELSVORMING OVER DE KWALITEIT VAN
DE OPLEIDING TEN POSITIEVE OF TEN NEGATIEVE Zouden kunnen
BEÏNVLOEDEN:



VERKLAART HIERBIJ ZODANIGE RELATIES OF BANDEN MET DE INSTELLING DE
AFGELOPEN VIJF JAAR NIET GEHAD TE HEBBEN;

VERKLAART STRIKTE GEHEIMHOUDING TE BETRACHTEN VAN AL HETGEEN IN
VERBAND MET DE BEOORDELING AAN HEM/HAAR BEKEND IS GEWORDEN EN
WORDT, VOOR ZOVER DE OPLEIDING, DE INSTELLING OF DE NVAO HIER
REDELIJKERWIJS AANSPRAAK OP KUNNEN MAKEN.

VERKLAART HIERBIJ OP DE HOOGTE TE ZIJN VAN DE NVAO GEDRAGSCODE.

PLAATS: Delft

DATUM: 6-3-'12

HANDTEKENING:

ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM: René BOEL

PRIVÉ ADRES: Vliegveld 3
9830 Sint-Martinus-datum
België

IS ALS DESKUNDIGE / SECRETARIS GEVRAAGD VOOR HET BEOORDELEN VAN DE OPLEIDING:

Bachelor Technische Bedrijfskunde
Master Industrial Engineering and Management

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

Universiteit Groningen

VERKLAART HIERBIJ GEEN (FAMILIE)RELATIES OF BANDEN MET BOVENGENOEMDE INSTELLING TE ONDERHOUDEN, ALS PRIVÉPERSOON, ONDERZOEKER / DOCENT, BEROEPSBEOEFENAAR OF ALS ADVISEUR, DIE EEN VOLSTREKT ONAFHANKELIJKE OORDEELSVORMING OVER DE KWALITEIT VAN DE OPLEIDING TEN POSITIEVE OF TEN NEGATIEVE Zouden KUNNEN BEÏNVLOEDEN.



VERKLAART HIERBIJ ZODANIGE RELATIES OF BANDEN MET DE INSTELLING DE
AFGELOPEN VIJF JAAR NIET GEHAD TE HEBBEN:

VERKLAART STRIKTE GEHEIMHOUDING TE BETRACHTEN VAN AL HETGEEN IN
VERBAND MET DE BEOORDELING AAN HEMHAAR BEKEND IS GEWORDEN EN
WORDT, VOOR ZOVER DE OPLEIDING, DE INSTELLING OF DE NVAO HIER
REDELIJKERWIJS AANSPRAAK OP KUNNEN MAKEN.

VERKLAART HIERBIJ OP DE HOOGTE TE ZIJN VAN DE NVAO GEDRAGSCODE

PLAATS: *Groningen*

DATUM: *24/6/2012*

HANDEKENING:

[Handwritten signature]



ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM:

prof.dr. J van Hillegersberg

PRIVÉ ADRES:

Parnassia 15, 7483CD Haaksbergen

IS ALS DESKUNDIGE / SECRETARIS GEVRAAGD VOOR HET BEOORDELEN VAN DE OPLEIDING:

Technische Bedrijfskunde

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

Rijksuniversiteit Groningen

VERKLAART HIERBIJ GEEN (FAMILIE)RELATIES OF BANDEN MET BOVENGENOEMDE INSTELLING TE ONDERHOUDEN, ALS PRIVÉPERSOON, ONDERZOEKER / DOCENT, BEROEPSBEOEFENAAR OF ALS ADVISEUR, DIE EEN VOLSTREKT ONAFHANKELIJKE OORDEELSVORMING OVER DE KWALITEIT VAN DE OPLEIDING TEN POSITIEVE OF TEN NEGATIEVE Zouden KUNNEN BEÏNVLOEDEN;



VERKLAART HIERBIJ ZODANIGE RELATIES OF BANDEN MET DE INSTELLING DE
AFGELOPEN VIJF JAAR NIET GEHAD TE HEBBEN;

VERKLAART STRIKTE GEHEIMHOUDING TE BETRACHTEN VAN AL HETGEEN IN
VERBAND MET DE BEOORDELING AAN HEM/HAAR BEKEND IS GEWORDEN EN
WORDT, VOOR ZOVER DE OPLEIDING, DE INSTELLING OF DE NVAO HIER
REDELIJKERWIJS AANSPRAAK OP KUNNEN MAKEN.

VERKLAART HIERBIJ OP DE HOOGTE TE ZIJN VAN DE NVAO GEDRAGSCODE.

PLAATS:

Enschede

DATUM:

18-4-2012

HANDTEKENING:

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'J' followed by a series of loops and a long horizontal stroke.



Q 0373

ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING
INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM:

J.H. Eekhof

PRIVÉ ADRES:

Teckop 18A
3471 HH Kamerik

IS ALS DESKUNDIGE / SECRETARIS GEVRAAGD VOOR HET BEOORDELEN VAN DE OPLEIDING:

bachelor opleiding Technische Bedrijfskunde
master opleiding Industrial Engineering en Management

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

Rijks Universiteit Groningen

VERKLAART HIERBIJ GEEN (FAMILIE)RELATIES OF BANDEN MET BOVENGENOEMDE INSTELLING TE ONDERHOUDEN, ALS PRIVÉPERSOON, ONDERZOEKER / DOCENT, BEROEPSBEOEFENAAR OF ALS ADVISEUR, DIE EEN VOLSTREKT ONAFHANKELIJKE OORDEELSVORMING OVER DE KWALITEIT VAN DE OPLEIDING TEN POSITIEVE OF TEN NEGATIEVE Zouden KUNNEN BEÏNVLOEDEN;



VERKLAART HIERBIJ ZODANIGE RELATIES OF BANDEN MET DE INSTELLING DE AFGELOPEN VIJF JAAR NIET GEHAD TE HEBBEN;

VERKLAART STRIKTE GEHEIMHOUDING TE BETRACHTEN VAN AL HETGEEN IN VERBAND MET DE BEOORDELING AAN HEM/HAAR BEKEND IS GEWORDEN EN WORDT, VOOR ZOVER DE OPLEIDING, DE INSTELLING OF DE NVAO HIER REDELIJKERWIJS AANSPRAAK OP KUNNEN MAKEN.

VERKLAART HIERBIJ OP DE HOOGTE TE ZIJN VAN DE NVAO GEDRAGSCODE.

PLAATS:

Kamerik

DATUM:

14/3/2012

HANDTEKENING:



ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING

INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM Lizanne Peters

PRIVÉ ADRES: Veldm. Montgomerylaan 81g
5623 AX Eindhoven

IS ALS DESKUNDIGE / SECRETARIS GEVRAAGD VOOR HET BEOORDELEN VAN DE OPLEIDING:

Technische Bedrijfskunde (BSc)
Industrial Engineering & Management (MSc)

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

Rijksuniversiteit Groningen

VERKLAART HIERBIJ GEEN (FAMILIE)RELATIES OF BANDEN MET BOVENGENOEMDE INSTELLING TE ONDERHOUDEN, ALS PRIVÉPERSOON, ONDERZOEKER / DOCENT, BEROEPSBEOEFENAAR OF ALS ADVISEUR, DIE EEN VOLSTREKT ONAFHANKELIJKE OORDEELSVORMING OVER DE KWALITEIT VAN DE OPLEIDING TEN POSITIEVE OF TEN NEGATIEVE ZULDEN KUNNEN BEÏNVLOEDEN.



VERKLAART HIERBIJ ZODANIGE RELATIES OF BANDEN MET DE INSTELLING DE
AFGELOPEN VLIJF JAAR NIET GEHAD TE HEBBEN;

VERKLAART STRIKTE GEHEIMHOUDING TE BETRACHTEN VAN AL HETGEEN IN
VERBAND MET DE BEOORDELING AAN HEM/HAAR BEKEND IS GEWORDEN EN
WORDT, VOOR ZOVER DE OPLEIDING, DE INSTELLING OF DE NVAO HIER
REDELIJKERWIJS AANSPRAAK OP KUNNEN MAKEN

VERKLAART HIERBIJ OP DE HOOGTE TE ZIJN VAN DE NVAO GEDRAGSCODE

PLAATS:

Eindhoven

DATUM:

06-03-2012

HANDTEKENING

leg Peters

Q 0373



ONAFHANKELIJKHEIDS- EN GEHEIMHOUDINGSVERKLARING
INDIENEN VOORAFGAAND AAN DE OPLEIDINGSBEOORDELING

ONDERGETEKENDE

NAAM: Muriel Janen

PRIVÉ ADRES: Wageningenstraat 70
3581 NN Utrecht

IS ALS DESKUNDIGE / SECRETARIS GEVRAAGD VOOR HET BEOORDELEN VAN DE OPLEIDING:

Technische Bedrijfskunde

AANGEVRAAGD DOOR DE INSTELLING:

Rijksuniversiteit Groningen -
Faculteit Wetkunde en Natuurwetenschappen

VERKLAART HIERBIJ GEEN (FAMILIE)RELATIES OF BANDEN MET BOVENGENOEMDE INSTELLING TE ONDERHOUDEN, ALS PRIVÉPERSOON, ONDERZOEKER / DOCENT, BEROEPSBEOEFENAAR OF ALS ADVISEUR, DIE EEN VOLSTREKT ONAFHANKELUKE OORDEELSVORMING OVER DE KWALITEIT VAN DE OPLEIDING TEN POSITIEVE OF TEN NEGATIEVE Zouden KUNNEN BEINVLOEDEN.



VERKLAART HIERBUJ ZODANIGE RELATIES OF BANDEN MET DE INSTELLING DE
AFGELOPEN VJF JAAR NIET GEHAD TE HEBBEN;

VERKLAART STRIKTE GEHEIMHOUDING TE BETRACHTEN VAN AL HETGEEN IN
VERBAND MET DE BEOORDELING AAN HEMHAAR BEKEND IS GEWORDEN EN
WORDT, VOOR ZOVER DE OPLEIDING, DE INSTELLING OF DE NVAO HIER
REDELLIKERWIJS AANSPRAAK OP KUNNEN MAKEN.

VERKLAART HIERBUJ OP DE HOOGTE TE ZIJN VAN DE NVAO GEDRAGSCODE.

PLAATS: *Groningen*

DATUM: *25-06-2012*

HANDTEKENING

