

Besluit **Accreditatiebesluit met een positief eindoordeel voor de opleiding Master of Science in de bio-ingenieurswetenschappen: biosysteemtechniek / Master of Science in Bioscience Engineering: Human Health Engineering (master) van de Katholieke Universiteit Leuven**

datum	Samenvattende bevindingen en overwegingen
21 maart 2017	De NVAO steunt haar inhoudelijke besluitvorming op de onderstaande elementen uit het
onderwerp	visitatierapport.
Definitief accreditatiebesluit	
MSc in de BIW:	<i>Generieke kwaliteitswaarborg 1 – Beoogd eindniveau</i>
biosysteemtechniek / MSc Eng:	De visitatiecommissie (commissie) beoordeelt het beoogd eindniveau als voldoende
Human Health Engineering	
(master) van de Katholieke	
Universiteit Leuven	In de opleiding Master of Science in de bio-ingenieurswetenschappen: biosysteemtechniek
(004901)	wordt gefocust op het meten, modelleren en beheersen van biologische systemen en
bijlagen	processen op verschillende niveaus (door middel van sensoren). De opleiding is dus eerder
5	methodologisch van aard en combineert kennis van biologische processen het moderne
	spitstechnologie en kwantitatieve ingenieurstechnieken. De opleiding probeert door deze
	koppeling een lacune in te vullen en als bruggenbouwer op te treden tussen biologie en
	technologie. Het zelfevaluatie-rapport omschrijft de bio-ingenieur: biosysteemtechniek als
	een "integrator" die bij uitstek multidisciplinair is ingesteld en communicatief vaardig is. De
	majors weerspiegelen de drie toepassingsdomeinen en niveaus waarop deze
	technologische kennis wordt toegepast: technologie van de agrivoedingssector op
	macroschaal (planten, dieren en biologische producten), bionanotechnologie op micro- en
	nanoschaal (DNA, eiwitten, cellen, weefsels) en Human Health Engineering met betrekking
	tot de menselijke gezondheid en prestaties (van subcellulaire systemen tot ecosystemen).
	De commissie beoordeelt de inhoudelijke profilering van de opleiding als passend.

De commissie stelt vast dat het werkveld door de band genomen tevreden is over het beoogde eindniveau van de opleiding. Anderzijds blijkt het werkveld nog te weinig op de hoogte van de eigenheid van de opleiding biosysteemtechniek en dat studenten een gebrek aan voeling met en oriëntering op de arbeidsmarkt ervaren. De commissie raadt de opleiding dus aan om te investeren in naamsbekendheid en visibiliteit op de arbeidsmarkt evenals in het uitbouwen van een meer gestructureerd overleg specifiek met de eigen sector. Tegelijkertijd stelt de commissie vast dat er nood is aan het opstellen van toegankelijke en eigen opleidingsspecifieke leerresultaten en het uitvoeren van een (internationale) benchmarking. Dergelijke oefening creëert onder meer de mogelijkheid om de opleiding te promoten in het buitenland en om het profiel van de afgestudeerden te communiceren naar de arbeidsmarkt.

Pagina 2 van 15 De commissie ziet synergieën tussen deze benchmarkoefening en de ontwikkeling van een internationale marketingstrategie voor de Engelstalige opleiding Human Health Engineering. De commissie concludeert dat het beoogde eindniveau van de opleiding aansluit bij de actuele eisen vanuit het beroepenveld en het vakgebied en dat de opleidingsspecifieke leerresultaten de domeinspecifieke leerresultaten keurig afdekken. De opleiding beschouwt zichzelf als uniek in het internationale onderwijslandschap en de commissie heeft vastgesteld dat de opleiding erin slaagt studenten aan te trekken op basis van haar specifieke profiel.

Generieke kwaliteitswaarborg 2 – Onderwijsproces

De commissie beoordeelt het onderwijsproces als voldoende

De opleiding Master of Science in de bio-ingenieurswetenschappen: biosysteemtechniek van de KU Leuven telt 120 studiepunten (SP), die binnen een standaardtraject worden gespreid over twee opleidingsfasen. De opleiding bouwt verder op de eindkwalificaties van de opleiding Bachelor of Science in de bio-ingenieurswetenschappen optie: biosysteemtechniek aangeboden door KU Leuven. Er zijn geen afstudeerrichtingen, maar wel drie majors: technologie voor de agrivoedingssector, bionanotechnologie en Human Health Engineering (HHE). De opleiding Master of Science in Bioscience Engineering: Human Health Engineering is het Engelstalige equivalent van de opleiding Master of Science in de bio-ingenieurswetenschappen: biosysteemtechniek met major Human Health Engineering. Het aantal studenten ingeschreven voor deze opleiding steeg de afgelopen jaren sterk, tot 75 in academiejaar 2014 – 2015. De taalvariant telde datzelfde academiejaar, het eerste jaar waarin het werd aangeboden, 4 studenten. De onderwijsactiviteiten vinden voornamelijk plaats op de campus Arenberg van de KU Leuven (Heverlee), waar het Landbouwinstituut (het hoofdgebouw van de Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen) is gevestigd. Er wordt voor het onderwijs in deze opleiding ook gebruik gemaakt van het Leuvens Agrarisch en Biotechnisch Expertise Centrum (LABEC) en van clean rooms in het Interuniversitair Micro-Elektronica Centrum (IMEC).

De opleiding wordt georganiseerd aan de Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen (FBIW), waar het een van de zeven Nederlandstalige masteropleidingen is die leiden tot de beroepstitel bio-ingenieur. Ook de Engelstalige equivalent leidt tot deze beroepstitel. Het onderwijsbeleid van deze opleidingen wordt gezamenlijk verzorgd door een enkele Permanente Onderwijscommissie (Ma POC). De POC is verantwoordelijk voor het curriculumontwerp, curriculumhervormingen en het uittekenen en uitvoeren van een kwaliteitsbeleid. De Ma POC, die ongeveer negenmaal per jaar samenkomt, bestaat uit een ZAP-lid per opleiding (de masterverantwoordelijke) en uit vertegenwoordigers van het assiterend personeel, de studenten en de Expertisecel onderwijsverstrekking en –ondersteuning (ECOVO). Op opleidingsniveau worden de beslissingen van de Ma POC geïmplementeerd door een kerngroep die bovendien verantwoordelijk is voor de gemeenschappelijke stam en visie van de opleiding. Er zijn ook specifieke werkgroepen om de stroomlijning te garanderen met (i) de faculteiten die mede Human Health Engineering organiseren (Ingenieurswetenschappen, Geneeskunde en Bewegings- en Revalidatiewetenschappen) en (ii) de aan de major bionanotechnologie verwante opleiding Erasmus Mundus Master of Science in Nanoscience and Nanotechnology.

Pagina 3 van 15 De opleiding volgt het facultaire major-minorsysteem om zowel verdieping als verbreding in het programma te garanderen. Het programma bestaat uit een gemeenschappelijke stam (29 SP), een major (30 – 35 SP), een minor (20 SP), vrije keuze-opleidingsonderdelen (6 – 11 SP) en de masterproef (30 SP). De stam en major bevatten vooral opleidingsonderdelen die betrekking hebben op technologische en natuurkundige vaardigheden en bevatten minder biologisch of chemisch georiënteerde vakken dan de andere masteropleidingen in de bio-ingenieurswetenschappen. Studenten kunnen opteren voor een van drie majors: technologie voor de agrivoedingssector (toegepast op landbouw en dan vooral de automatisering ervan), bionanotechnologie (op nano- of microniveau) of Human Health Engineering (toegepast op de gezonde mens). Daarnaast kiezen studenten een minor ter waarde van twintig studiepunten, waarbij ze kunnen kiezen tussen een minor uit een andere master in de bio-ingenieurswetenschappen of een gerichte minor. De studenten biosysteemtechniek kiezen het meest frequent voor minors die nauw aansluiten bij de eigen specialisatie, zoals 'Applications for Human Health Engineering' of een andere major biosysteemtechniek, voor minors die inhoudelijke verdieping aanbieden, zoals dier- of gewasproductie, of voor minors die eerder economisch gericht zijn, zoals 'Leadership in a Globalizing Context' of 'Bio-economie en beleid'. De masterproef neemt 30 studiepunten in en de overige studiepunten worden opgevuld door vrije keuze-opleidingsonderdelen, waaronder de stage, sociaalwetenschappelijke of levensbeschouwelijke opleidingsonderdelen. Het programma van Master of Science in Bioscience Engineering: Human Health Engineering is als taalequivalent identiek aan dat van de Master of Science in de bio-ingenieurswetenschappen: biosysteemtechniek met major Human Health Engineering. Deze programmastructuur biedt studenten veel keuzemogelijkheden en stelt hen in staat specifieke profielen te ontwikkelen. De commissie apprecieert de structuur van het major-minorsysteem en stelt dat de gemeenschappelijke stam en de major erin slagen om voldoende verdieping in het programma te verankeren.

De commissie adviseert de opleiding om een coherente onderwijsvisie op te stellen aan de hand van de beoogde leerresultaten en om leerlijnen te ontwikkelen met betrekking tot de vele vakoverschrijdende wetenschappelijke en ingenieurstechnische vaardigheden die de studenten krijgen aangeleerd. Het werkveld meent dat voorkennis inzake bedrijfseconomie en projectmanagement essentieel is voor bio-ingenieurs. De commissie is in dit kader positief over het opleidingsonderdeel 'Projectwerk biosysteemtechniek', dat een goede voorbereiding vormt op de masterproef en een kennismaking is met een realistische industriële setting.

De stage is een keuze-opleidingsonderdeel ter waarde van 4 of 6 studiepunten (wat overeenkomt met vier of zes weken) dat niet vaak wordt opgenomen door de studenten biosysteemtechniek. De roostering van de stage valt moeilijk, namelijk in de zomer voorafgaand aan MSc1 of tussen MSc1 en MSc2 en dus in concurrentie met herexamens, betalende vakantiejobs, masterproefvoorbereiding, etc. De commissie moedigt de opleiding aan een opleidingsonderdeel te ontwikkelen gelijkaardig aan de industriële stage van de opleiding Master of Science in de bio-ingenieurswetenschappen: katalytische technologie van KU Leuven. Ze raadt de opleiding aan prioritair te focussen op het uitbreiden van het stageaanbod. Ze is op de hoogte van het facultaire project dat hierrond op stapel staat en de additionele middelen die hiervoor zijn voorzien en verwacht dat er spoedig vooruitgang zal worden geboekt m.b.t. dit aspect van het curriculum.

Pagina 4 van 15 De masterproef is geconcipieerd als een zelfstandig en origineel wetenschappelijk werk, dat toelaat aan de student om meerdere competentiegerichte leerresultaten te bereiken. Omdat het als een cumulatief eindpunt van de opleiding wordt gezien, mag de masterproef slechts worden opgenomen door studenten die reeds 48 SP van het masterprogramma hebben verworven. Studenten zijn door de band genomen tevreden over het aanbod van masterproefonderwerpen, de keuzeprocedure en de begeleiding. Het masterproefproces wordt opgevolgd d.m.v. een masterproefportfolio dat minstens een uitgewerkt onderzoeksplan en een tussentijdse proefverdediging omvat.

De commissie beoordeelt de verdeling van de werkvormen als evenwichtig, maar studenten geven aan dat er een onevenwicht schuilt tussen de verschillende fases in het programma. De commissie beveelt een grondige studietijdmeting en indien nodig een herstructurering van de programmaroostering aan, alsook een afstemming tussen de docenten met betrekking tot de inhoudelijke overlap van opleidingsonderdelen.

Het aantal studenten in de opleiding is de laatste jaren fors toegenomen en de commissie raadt bijgevolg aan om de verhouding studenten – docenten in kaart te brengen. De commissie stelt dat de kwantiteit van het academisch personeel voorlopig volstaat om de kwaliteit van het programma te waarborgen. Ze acht het onderwijzend personeel bovendien vakbekwaam en toegankelijk voor studenten. De docenten van de opleiding zijn dynamisch, multidisciplinair en toekomstgericht, en het docentenkorps telt een sterke internationale component. Professionalisering wordt beschouwd als de verantwoordelijkheid van de individuele docent. Positief is dat nieuwe docenten actief gestimuleerd worden om de meerdaagse docententraining te volgen.

Gemiddeld behaalden in de opleiding biosysteemtechniek twee tot drie studenten per jaar credit mobility in de laatste vijf academiejaren (16% in de periode 2010 – 2013). Een deel van de verklaring voor deze lage cijfers ligt in het feit dat de faculteit uitgaande onderwijsmobiliteit situeert in de bachelor, en dat de masterfase voorbehouden is voor stage- en masterproefmobiliteit. Bovendien valt een internationale ervaring moeilijk in te plannen in het huidige programma. Andere Vlaamse opleidingen in de bio-ingenieurswetenschappen overwegen de introductie van modulaire systemen om zowel internationalisering als stages te bevorderen, en de commissie stelt dat deze piste ook door de opleiding moet worden onderzocht. De inkomende internationale mobiliteit wordt verzekerd door uitwisselingsprogramma's als Erasmus, Erasmus Mundus en Science without Borders.

Op het vlak van onderwijsondersteuning stellen ondersteuners en studenten dat hier in de masteropleiding niet zo'n nood aan is, eerder aan ondersteuning op het vlak van trajectbegeleiding en het informeren van (toekomstige) studenten over de keuzemogelijkheden in de opleiding. Op administratief vlak ervaren studenten geregeld moeilijkheden. De commissie stelt dat de opleiding er zich in de toekomst moet van blijven vergewissen dat de administratieve ondersteuning van studenten zo optimaal mogelijk gebeurt.

In het kader van de interne kwaliteitszorg worden de verschillende geledingen (docenten, studenten, alumni) frequent bevroegd door middel van enquêtes, hoewel veelal op facultair in plaats van op opleidingsniveau. Het werkveld werd bevroegd in een serie van rondetafelgesprekken, in combinatie met de inrichting van de Facultaire Senaat.

Pagina 5 van 15 De commissie vindt het positief dat de studenten specifiek werden bevroegd naar aanleiding van de herinrichting van het programma. Ze heeft vastgesteld dat de opleiding bovengemiddeld aandacht schenkt aan de afstemming tussen de verschillende stakeholders in het kader van de interne kwaliteitszorg en verbeteringsacties.

Generieke kwaliteitswaarborg 3 – Gerealiseerd eindniveau

De commissie beoordeelt het gerealiseerde eindniveau als voldoende

De Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen heeft aan de hand van een universitaire principenota een facultaire toetsvisie ontwikkeld, die enkele algemene beschouwingen bundelt over hoe de evaluatiepraktijk er idealiter zou moeten uitzien. De commissie is hierover positief, maar is van mening dat de opleiding verder moet inzetten op het omzetten van de toetsvisie in concrete richtlijnen om de evaluatie te objectiveren. Ze pleit ook voor het uitwerken van een algemeen beleid inzake plagiaatcontrole, en dit zowel met betrekking tot de masterproef als verslagen en werkstukken. De commissie wenst dat de keuze van de opleiding om formatieve toetsing tot de bachelor te beperken en hier in de master niet expliciet aandacht aan te besteden wordt heroverwogen.

Mondelinge examens, al dan niet met schriftelijke voorbereiding, zijn de dominante examenvorm in de opleiding, maar ook evaluaties op basis van werkstukken en schriftelijke examens komen courant voor. Het combineren van evaluatievormen is de norm in de opleiding, hoewel in de gemeenschappelijke stam de helft van de opleidingsonderdelen (3 van de 6) uitsluitend met een afsluitend examen wordt beoordeeld. Studenten geven aan dat de beoordeling adequaat gebeurt. Algemeen gesteld vindt de commissie dat de aandacht binnen de opleiding voor feedback en transparantie is toegenomen sinds 2006, toen dit aspect door de toenmalige visitatiecommissie negatief werd beoordeeld. De examenmodaliteiten worden duidelijk gecommuniceerd in de ECTS-fiche van elk opleidingsonderdeel en docenten organiseren feedbackmomenten na elke examenperiode – zelfs al maken studenten hiervan door de band genomen weinig gebruik. Feedback inzake verslagen en werkstukken wordt door studenten in het algemeen wel aangehaald als een verbeterpunt: dit is nog te veel docentafhankelijk. De opleiding biosysteemtechniek schenkt meer aandacht aan feedback in het opleidingsonderdeel 'Projectwerk biosysteemtechniek'; de commissie ijvert voor de verspreiding van deze good practice onder de andere masters in de bio-ingenieurswetenschappen aan de faculteit. Na elke examenperiode worden de resultaten van de opleidingsonderdelen en van de opleiding in haar geheel besproken op de Ma POC om eventuele anomalieën op te sporen. De commissie staat positief tegenover deze vorm van kwaliteitscontrole.

Voor de beoordeling van de masterproef is door de Ma POC een evaluatiematrix opgesteld om de beoordeling door de verschillende lezers (promotoren, begeleiders, vaste juryleden) te objectiveren. Er zijn 25 evaluatiecriteria aangeduid die kunnen worden onderverdeeld in vier categorieën: presentatie en verdediging, vorm van het manuscript, inhoud van het manuscript en masterproefproces – de eerste drie categorieën worden door alle juryleden beoordeeld, het proces slechts door de promotoren en begeleiders. De commissie is positief over de uitwerking van een evaluatiematrix, maar ijvert voor meer gedetailleerde evaluatiecriteria in de beoordeling van de masterproef. Positief is ook dat de evaluatiematrix wordt gebruikt om feedback te geven aan studenten over het behaalde resultaat. De commissie was over het algemeen tevreden over het aangetroffen niveau van de masterproeven die zij heeft ingekeken, waarin de studenten blijk gaven van een analytisch en probleemoplossend vermogen op academisch niveau.

Pagina 6 van 15 Het studierendement van de opleiding schommelde de laatste vijf jaar rond de 95%. 92% van de studenten behaalt het diploma in de voorziene twee academiejaren. Er zijn weinig drop-outs. In het huidige programma worden door de studenten geen opleidingsonderdelen als struikelblokken ervaren. Tot 43% van de afgestudeerden stroomt door naar een doctoraatsopleiding. Uit gegevens van de Vlaamse Dienst voor Arbeidsbemiddeling blijkt dat de doorstroom naar de arbeidsmarkt excellent is. Desalniettemin pleit de commissie ervoor dat de opleiding investeert in het kaart brengen van de tewerkstelling van haar afgestudeerden om de aard van het werkveld van de opleiding af te lijnen.

Vermits in de Engelstalige equivalentopleiding Master of Science in Bioscience Engineering: Human Health Engineering nog geen studenten zijn afgestudeerd, zijn er geen rendementscijfers voor handen en kan het gerealiseerd eindniveau van deze studenten nog niet worden vastgesteld. De commissie heeft echter vastgesteld dat de opleiding voldoende kwaliteitswaarborgen heeft ingebouwd om het beoogd eindniveau te realiseren.

Eindoordeel commissie

De commissie heeft vastgesteld dat de opleiding Master of Science in Bioscience Engineering: Human Health Engineering (master) voldoet aan alle generieke kwaliteitswaarborgen. Ze beoordeelt de kwaliteit van de opleiding als voldoende.

Aanvullende informatie

De NVAO heeft bij brief van 19 september 2016 de commissie in de zin van artikel II.142.§4 van de Codex Hoger Onderwijs gevraagd om een toelichting bij de totstandkoming van de oordelen binnen het cluster in Toegepaste Biologische Wetenschappen. Bij brief van 13 oktober 2016 heeft de NVAO de toelichting ontvangen. Een aanvullende toelichting is door de commissie gegeven tijdens een gesprek met de NVAO op 10 januari 2017. De samenvatting van dat gesprek is opgenomen in Bijlage 5. De NVAO heeft de aanvullende informatie in haar oordeelsvorming betrokken.

Aanbevelingen commissie

De NVAO onderschrijft de aanbevelingen van de commissie.

Bevindingen NVAO

- Het visitatierapport is opgesteld en onderbouwd overeenkomstig het toepasselijke Kader voor de opleidingsaccreditatie 2de ronde (8 februari 2013);
- De commissie heeft voor de externe beoordeling het visitatieprotocol gevolgd zoals vastgesteld door de Vlaamse Universiteiten en Hogescholen Raad (augustus 2013);
- Het visitatierapport geeft inzicht in de samenstelling van de commissie;
- Het visitatierapport samen met de aanvullende informatie bevat een onderzoek ten gronde naar de aanwezigheid van voldoende generieke kwaliteitswaarborgen.

Pagina 7 van 15 **Besluit**

betreffende de accreditatie van de Master of Science in Bioscience Engineering: Human Health Engineering (master) van de Katholieke Universiteit Leuven.

De NVAO,
Na beraadslaging,
Besluit:

Met toepassing van de Codex Hoger Onderwijs, in het bijzonder de artikelen II.133-II.149, besluit de NVAO accreditatie te verlenen aan de opleiding Master of Science in Bioscience Engineering: Human Health Engineering (master), georganiseerd door de Katholieke Universiteit Leuven. De opleiding wordt aangeboden te Leuven zonder afstudeerrichtingen. De kwaliteit van de opleiding is voldoende.

De accreditatie geldt van 1 oktober 2016 tot en met 30 september 2024.

Den Haag, 21 maart 2017

De NVAO
Voor deze:



Marc Luwel
(bestuurder)

1 Het ontwerp van accreditatiebesluit werd aan de instelling bezorgd voor eventuele opmerkingen en bezwaren. Bij e-mail van 1 maart 2017 heeft de instelling van de gelegenheid gebruik gemaakt om te reageren. Dit heeft geleid tot enkele tekstuele aanpassingen.

Pagina 8 van 15 **Bijlage 1: Globale oordelen NVAO**

De onderstaande tabel geeft per generieke kwaliteitswaarborg het globaal oordeel van de NVAO weer, alsook het eindoordeel.

Generieke kwaliteitswaarborg	Oordeel
1. Beoogd eindniveau	Voldoende
2. Onderwijsproces	Voldoende
3. Gerealiseerd eindniveau	Voldoende
Eindoordeel opleiding	Voldoende

Naam instelling	Katholieke Universiteit Leuven
Adres instelling	Naamsestraat 22 - bus 5000 B-3000 LEUVEN
Aard instelling	ambtshalve geregistreerd
Naam associatie	Associatie KU Leuven
Naam opleiding (Graad, kwalificatie, specificatie)	Master of Science in de bio- ingenieurswetenschappen: biosysteemtechniek / Master of Science in Bioscience Engineering: Human Health Engineering
Niveau en oriëntatie	master
Bijkomende titel	bio-ingenieur
Opleidingsvarianten: – Afstudeerrichtingen – Studietraject voor werkstudenten	geen
Onderwijstaal	– Nederlands – Engels
Vestiging opleiding	Leuven
Studieomvang (in studiepunten)	120
Vervaldatum accreditatie, tijdelijke erkenning of erkenning nieuwe opleiding	30 september 2017
Academieja(a)r(en) waarin opleiding wordt aangeboden ²	2015 – 2016
(Delen van) studiegebied(en)	Toegepaste biologische wetenschappen
ISCED benaming van het studiegebied	– 07 Engineering, manufacturing and construction / 071 Engineering and engineering trades / 0711 Chemical engineering and processes & 0712 Environmental protection technology & 0713 Electricity and energy; – 07 Engineering, manufacturing and construction / 072 Manufacturing and processing / 0721 Food processing & 0722 Materials (glass,

² Betreft het lopende academiejaar, op het ogenblik van de accreditatieaanvraag

	<p>paper, plastic and wood);</p> <ul style="list-style-type: none">- 08 Agriculture, forestry, fisheries and veterinary / 081 Agriculture & 082 Forestry & 084 Veterinary;- 09 Health and welfare / 091 Health.
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Leerresultaten 4-17 zijn in een eerste fase uitgeschreven op het algemene 'familie' niveau van de master 'ingenieur'. De overige leerresultaten zijn in een tweede fase uitgeschreven als een verbijzondering van de algemene leerresultaten: zij zijn enkel van toepassing op de master of science in de biosysteemtechniek en profileren de opleiding ten aanzien van andere masters binnen de opleiding bio-ingenieur én het ingenieursdomein in het algemeen. De leerresultaten van deze opleiding bouwen voort op deze van de bachelor in de bio-ingenieurswetenschappen.

1. Gevorderde kennis, inzicht en vaardigheden hebben in de interactieprocessen tussen het levend organisme als biologisch systeem met complexe dynamische processen en zijn biotische en abiotische omgeving, zowel op het vlak van de grondslagen als van de toepassingen, met aandacht voor actuele ontwikkelingen en evoluties op (middel-)lange termijn.
2. Gevorderd, systeem- en toepassingsgericht inzicht hebben in de multischaalbenadering (nano-, micro- en macroschaal) voor het schematiseren en modelleren van processen of systemen en aanwending ervan bij het oplossen van problemen in een aantal focusdomeinen.
3. Systeemdenken: Binnen een opdracht de interacties tussen verschillende processen kunnen onderscheiden, de deelprocessen definiëren en er een technische definitie voor formuleren, zodanig dat een verdere technische detailstudie mogelijk wordt.
4. Zelfstandig integreren en uitdiepen van eerder verworven kennis met het oog op vernieuwing van concepten en innovatie van de implementatiemogelijkheden en hierbij de grenzen van de eigen competenties kennen.
5. Oplossingsgericht formuleren en analyseren van complexe problemen binnen het specialisme, deze desgevallend herleiden tot beheersbare deelproblemen, oplossingen ontwerpen voor de specifieke casus met aandacht voor de toepassingsmogelijkheden en de bredere conceptuele draagwijdte.
6. Zelfstandig een ingenieursproject concipiëren, plannen en uitvoeren op het niveau van een beginnende onderzoekende professional. Een literatuuronderzoek uitvoeren en kritisch interpreteren volgens wetenschappelijke standaarden met aandacht voor het conceptuele kader en de toepassingsmogelijkheden.
7. Uitgaande van het verworven disciplinespecifiek en vakoverschrijdend inzicht, geavanceerde onderzoeks-, ontwerp- en oplossingsmethoden selecteren, aanpassen of desgevallend ontwikkelen, adequaat toepassen en de resultaten ervan wetenschappelijk verwerken; de gemaakte keuzes argumenteren op grond van inzicht in de grondslagen van de discipline en de eisen van de toepassings- en bedrijfscontext.
8. Handelen vanuit een onderzoeksattitude: creativiteit, nauwkeurigheid, kritische reflectie, nieuwgierigheid, gemaakte keuzes verantwoorden op wetenschappelijke gronden.
9. Grensverleggend, innovatie- en toepassingsgericht ontwerpen van systemen, producten, diensten en processen, extrapoleren met aandacht voor de bedrijfscontext. Nieuwe researchvragen extraheren uit ontwerpproblemen.
10. Beheersen van systeemcomplexiteit met behulp van kwantitatieve methoden. Voldoende parate kennis, inzicht en ervaring met wetenschappelijk onderzoek bezitten om resultaten kritisch te toetsen.
11. Binnen een generieke en vakspecifieke context handelen vanuit een ingenieursattitude: resultaatgerichtheid, aandacht voor planning en technische,

economische en maatschappelijke randvoorwaarden zoals duurzaamheid, inschatting van risico's en haalbaarheid van de voorgestelde benadering of oplossing, gerichtheid op resultaat en het bereiken van effectieve oplossingen, innovatief en vakgebiedoverschrijdend denken.

12. Projectmatig werken vanuit een generieke en vakspecifieke context: doelstellingen formuleren, einddoelen en ontwikkeltraject in het oog houden, functioneren als lid van een (inter- en multidisciplinair) team, beginnend leiding geven, opereren in een internationale of interculturele omgeving, gericht rapporteren.
13. Bedrijfskundig en economisch inzicht hebben om de bijdrage aan een proces of aan de oplossing van een probleem te situeren in de ruimere context.
14. Specificaties en randvoorwaarden afwegen en omzetten in een kwaliteitsvol systeem, product, dienst of proces. Extraheren van bruikbare informatie uit onvolledige, tegenstrijdige of redundante gegevens.
15. Schriftelijk en mondeling communiceren over het eigen vakgebied in de opleidingstaal en de voor het specialisme relevante taal of talen.
16. Over het vakgebied talig en grafisch communiceren en presenteren aan vakgenoten en aan leken.
17. Ethisch, professioneel en maatschappelijk verantwoord handelen met aandacht voor technische, economische, humane en duurzaamheidsaspecten.

Voorzitter:

- Prof. dr. ir. Wim Rulkens, em. hoogleraar Milieutechnologie, Wageningen University;

Leden:

- Prof. dr. ir. Akke van der Zijpp, em. hoogleraar Dierlijke Productiesystemen, Wageningen University;
- Dhr. Albert Van Loo, gepensioneerd bedrijfsleider Dupont-Genencor International (Brugge), lid raad van bestuur Bio.be en FlandersBio;
- Dr. Kathleen Schlusmans, coördinator Kwaliteitszorg, Open Universiteit Nederland (onderwijsdeskundige);
- Dhr. Thomas Alderweireldt, 1MA bio-ingenieurswetenschappen, UGent (student-lid).

Tot projectbegeleider van de visitatie en secretaris van de commissie wordt benoemd:

- Dhr. Wouter Teerlinck, stafmedewerker kwaliteitszorg;
- Mevr. Diana Faifer, stafmedewerker kwaliteitszorg.

Voorafgaand aan het eerste bezoek ontving de commissie een uitvoerige voorlichting. In de beoordeling van de opleidingen en de gevoerde gesprekken hebben commissieleden in eerste instantie ook veel gebruikgemaakt van hun eigen kennis en ervaringen en inzichten in hun betreffende vakgebieden. Dit leidde tot een vrij strenge initiële beoordeling, die gaandeweg wat is afgezwakt naarmate de commissie meer opleidingen had bezocht. In het eerste conceptrapport vermeldde de commissie een aantal onvoldoendes. De opleidingen hebben (een tot anderhalf jaar na het bezoek) uitvoerig gereageerd op dit rapport. De commissie heeft zich heel serieus beraden over de aanvullende informatie en de gevolgen voor het eindoordeel, en daarbij een aantal kernpunten bepaald uit de veelheid aan informatie. Uiteindelijk heeft de commissie haar eigen opvattingen minder laten doorwegen bij de beoordeling van GKW 1 'beoogd eindniveau' en is zij uitgegaan van de gevalideerde domeinspecifieke leerresultaten (DLR). Daarbij maakt de commissie de aantekening dat de DLR niet altijd actueel waren; op een aantal punten misten commissieleden elementen. Wat betreft toekomstgerichtheid had een aantal opleidingen volgens de eigen opvatting en inzichten van de commissie het oordeel 'goed' verdiend, maar de DLR aanhoudende is de commissie van oordeel dat ook daar alleen het oordeel 'voldoende' mogelijk is.

Bij de beoordeling van GKW 2 'onderwijsproces' is bekeken of de opleiding garandeert dat middels het onderwijsprogramma aan de DLR voldaan wordt. De commissie zag daarbij punten ter verbetering evenals verbeteringen waar de opleiding mee bezig was maar die nog niet op papier stonden. De gemaakte aanzet gaf de commissie echter voldoende vertrouwen. Dit betrof meer aspecten dan die welke in de handleiding/toelichting onder de beschrijving van de GKW's waren vermeld. In de beoordeling is het oordeel van het werkveld en alumni, alsmede het rendement van de opleiding in belangrijke mate meegenomen.

De commissie heeft geworsteld met GKW 3 'gerealiseerd eindniveau', die zowel toetsbeleid, -procedures, kwaliteitszorg rondom toetsing als het gerealiseerd eindniveau omvat. De toetsing is een aspect dat binnen de opleidingen verbetering verdiende. Aan de KU Leuven en de Universiteit Gent stond de uitrol van het universitair toetsbeleid binnen de faculteiten nog in de kinderschoenen op moment van de visitatie. Daar staat tegenover dat Vlaamse bio-ingenieurs zeer gewaardeerd worden door het werkveld en dat alumni snel werk vinden. Bovendien is het rendement van de masteropleiding relatief hoog. Het merendeel van de studenten voltooit de masteropleiding in 2 jaar. De commissie heeft gediscussieerd over wat in het oordeel de doorslag zou moeten geven en meende dat het eindniveau van studenten leidend zou moeten zijn. De belangrijkste weegpunten waren daarbij het oordeel van het werkveld en de arbeidsmarktpositie van afgestudeerden.

In de eindfase zijn de opleidingen nog eens goed vergeleken, met aandacht voor consequente oordelen over alle opleidingen heen. De commissie heeft daarbij vastgesteld dat de bacheloropleidingen redelijk vergelijkbaar en gedegen zijn. Het vakkenpakket dat wordt aangeboden is volgens de commissie verbazend. De opleidingen zijn breed en gedegen, ook wat betreft de ingenieursgerichte vakken, en kennen een laat keuzemoment, wat voor studenten aantrekkelijk is. Het werkveld gaf aan dat de Vlaamse student redelijk breed inzetbaar is, ook vaak in gebieden van de bio-ingenieurswetenschappen waarin de student niet is afgestudeerd. Dat past in nieuwe ontwikkelingen van levenslang leren, waarbij studenten in de beginfase een basispakket doen.

Pagina 15 van 15 De commissie stelt dat er binnen de opleidingen nog wel wat ontbrak van wat op papier moet staan, maar dat de kwaliteit aan de maat is. De commissie is kritisch geweest en heeft bewust punten in het rapport laten staan als aanbevelingen, om de opleidingen te stimuleren verbeteringen aan te brengen en deze niet te verwaarlozen. De aanbevelingen zijn concreet geformuleerd, opdat ze beter ontvangen zouden worden door de opleidingen. De bacheloropleidingen kennen een uniek pakket, waarin de ingenieurskwaliteiten ruim aan bod komen. Dit vertaalt zich door in de Nederlandstalige masteropleidingen; alumni van deze opleidingen beschikken over de gewenste ingenieurscapaciteiten. De Engelstalige masteropleidingen daarentegen kennen veel buitenlandse studenten, met over het algemeen een minder gedegen vooropleiding, zeker wat betreft specifieke ingenieursgerichte vakken. Daarnaast zijn de Engelstalige masteropleidingen vaak een samenwerking van meerdere universiteiten, waarbij de afstemming niet altijd goed verloopt. In het algemeen zijn de universiteiten behoorlijk zelfstandig, al heeft de commissie ook goede voorbeelden gezien van hoe praktijken en ervaringen tussen universiteiten uitgewisseld worden (cel- en gentechnologie).

Hoewel studenten in de masteropleidingen veel vrijheid krijgen bij het samenstellen van een eigen pakket, waarbij het risico bestaat dat ingenieursaspecten onvoldoende aan bod komen, doet dit zich in de praktijk niet voor omdat de masterverantwoordelijke alle persoonlijke curricula dient goed te keuren.

Wat betreft het ontbreken van een onderwijsvisie binnen de KU Leuven stelt de commissie dat een duidelijke, gedeelde visie met betrekking tot onderwijs zichtbaar was, maar dat een document dat deze visie beschreef ontbrak. De opleidingen hebben een duidelijke (major-minor)structuur. De kanttekening die de commissie plaatst, moet gelezen worden als "niet-geëxpliciteerde visie".

De omvang van het docententeam was voor verschillende opleidingen moeilijk in te schatten, omdat de docenten afkomstig zijn van verschillende afdelingen en andere taken hebben naast het verzorgen van onderwijs. Andersom zetten sommige opleidingen onderzoekers in hun onderwijs in. Algemeen had de commissie echter de indruk dat de opleidingen voldoende staf tot hun beschikking hebben. Slechts bij één opleiding (masteropleiding chemie en bioprocestechnologie) hoorde de commissie dat een tekort aan staf echt een probleem vormde. Wel was in het algemeen de werkdruk hoog. De Nederlandse commissieleden constateerden dat Vlaamse docenten zeer autonoom werken en dat de interesse voor professionaliseringsbijeenkomsten beperkt is. In dat licht moet de aanbeveling van de commissie met betrekking tot pro-actiever beleid gelezen worden, om docenten beter gebruik te laten maken van de mogelijkheden die de instellingen bieden. Tot slot licht de commissie de wens met betrekking tot een grotere rol voor ethiek in masteropleidingen toe. Ethiek, filosofie en economie zijn onderdeel van de bacheloropleiding en in vergelijking met Nederlandse opleidingen al een extra onderdeel. Voor de opleiding landbouwkunde is dit punt extra aangestipt omdat daar een hoogleraar met emeritaat zou gaan. Binnen de opleiding veehouderij hield een jonge docent zich met dit onderwerp bezig. De commissie wil de continuering en waarborging van dit punt stimuleren.