



MASTER OF SCIENCE IN PHARMACEUTICAL ENGINEERING

UNIVERSITEIT GENT

TOETS NIEUWE OPLEIDING OP MAAT VAN DE EIGEN REGIE •
BEOORDELINGSRAPPORT

15 NOVEMBER 2021



Inhoud

1	Abstract	5
2	Rapportage van het onderzoek van de commissie	6
3	Oordeel	13
	Bijlage 1: Administratieve gegevens van de instelling en de opleiding.....	14
	Bijlage 2: Opleidings specifieke leerresultaten	15
	Bijlage 3: Samenstelling van de commissie	16
	Bijlage 4: Programma voor de dialoog met de opleiding.....	17
	Bijlage 5: Verantwoording.....	18
	Bijlage 6: Overzicht van het bestudeerde materiaal	19

1 Abstract

De commissie komt tot een positief oordeel over de masteropleiding in Pharmaceutical Engineering van de Universiteit Gent. In het aanvraagdossier zag de commissie een aantal sterke punten, zoals aansluiting op de behoeften van het werkveld en een sterke onderzoeksbasis. De integratie van farmaceutische en bio-ingenieurswetenschappen is interessant en past bij het profiel van de farmacie-opleiding in Gent. De opleiding kan voortbouwen op de ervaring die de faculteit bio-ingenieurswetenschappen heeft met internationale masterprogramma's en de werving daarvoor. Tijdens het bezoek wilde de commissie vooral zicht krijgen op de praktische invulling van interdisciplinariteit, de integratie en samenhang van de verschillende onderdelen en de betrokkenheid van de docenten. Uit de dialoog tijdens het bezoek werd duidelijk dat ontwikkelaars en docenten een goed beeld hebben van het beoogde profiel. De opleiding wil de studenten met diverse bachelorachtergronden - farmaceutische wetenschappen en bio-ingenieurswetenschappen - doorheen de master voorbereiden op het interdisciplinair werken dat in de beroepspraktijk gevraagd wordt. Het programma voorziet in een facultatieve stage van vier weken. Studenten sluiten de opleiding af met een masterproef, gebaseerd op onderzoek, bij voorkeur in (samenwerking met) de industrie. De commissie vindt het belangrijk dat de opleiding voor elke student een component in de industrie omvat. De docenten zijn enthousiast en de meesten kennen elkaar uit gezamenlijke onderzoeksactiviteiten.

Naast bovengenoemde sterke punten heeft de commissie vijf aanbevelingen die de kwaliteit van de opleiding nog kunnen verhogen:

1. bewaak dat interdisciplinariteit en soft skills in het programma goed aan bod blijven komen en geëvalueerd worden;
2. monitor dat alle DLR in de opleiding gedekt worden en in de ECTS-fiches zichtbaar zijn;
3. zorg dat de docenten voldoende industriële en internationale ervaring hebben;
4. blijf goed in contact met alle betrokkenen (studenten, docenten, werkveld, stafmedewerkers onderwijs) en benut hun inbreng en enthousiasme bij de verdere ontwikkeling van de opleiding;
5. gebruik de verschillende bachelorachtergronden van de studenten om de onderzoeksprojecten vanuit meerdere invalshoeken te benaderen, waardoor het educatieve effect versterkt wordt.

2 Rapportage van het onderzoek van de commissie

Vooroverleg en eerste indrukken

De commissie heeft tijdens een vooroverleg op 20 oktober 2021 haar eerste indrukken van de geplande masteropleiding in Pharmaceutical Engineering van de Universiteit Gent besproken. Deze eerste indrukken zijn gebaseerd op het aanvraagdossier en de daarbij horende bijlagen. De commissie treft in het dossier een aantal sterke punten aan. De commissie waardeert dat de geplande masteropleiding voorziet in een significante behoefte: de industrie heeft mensen nodig met de kennis die in dit programma onderwezen wordt. De innovatieve ideeën betreffende de industriële farmaceutische productie die in het dossier genoemd worden zijn naar het oordeel van de commissie interessant, zeker vanuit academisch perspectief, en zullen in de toekomst ook aan relevantie in de praktijk winnen. Tot slot vindt de commissie de integratie van farmaceutische en bio-ingenieurswetenschappen interessant en passend bij het profiel van de farmacie-opleiding in Gent.

De commissie wil tijdens het bezoek meer zicht krijgen op de interdisciplinariteit van het onderwijsprogramma, de integratie en samenhang van de verschillende onderdelen en de betrokkenheid van de docenten. Daar wil ze dan ook tijdens het bezoek de meeste vragen over stellen. Verder wil de commissie tijdens het bezoek ingaan op de relaties van de opleiding met de industrie, de ontwikkeling van soft skills, de masterproef en de onderwijsaanpak. Tot slot wil de commissie toetsen of haar positieve indrukken op basis van de schriftelijke documentatie in de gesprekken bevestigd worden.

Dialog met vertegenwoordigers van het instellingsbestuur

In de eerste dialoog treft de commissie de decanen en onderwijsdirecteuren van de twee betrokken faculteiten en de onderwijsdirecteur van de universiteit. Een van de onderwerpen is de vraag hoe de opleiding op de hoogte blijft van de trends in het werkveld waarvoor ze opleidt. Uit de gedachtewisseling blijkt dat er hechte relaties zijn, vooral via het onderzoek dat door onderzoekers van de faculteiten in CESPE (Centre of Excellence in Sustainable Pharmaceutical Engineering & Manufacturing) wordt uitgevoerd. Daarnaast is er een werkveldcommissie. Signalen over trends in het werkveld komen samen in de opleidingscommissie die ze vervolgens vertaalt naar het opleidingsprogramma.

Interdisciplinariteit zal vorm krijgen doordat studenten vanuit verschillende achtergronden met een open blik samenwerken. De commissie leest in het dossier dat studenten met een farmacie-achtergrond in het begin van de opleiding opleidingsonderdelen volgen in de ingenieurswetenschappen en vice versa, om de benodigde achtergrondkennis op het gewenste niveau te brengen. Ze vraagt zich met enige zorg af of hiermee niet teveel tijd gemoeid is en of dit betekent dat de opleiding de verschillen in achtergrondkennis wil elimineren in plaats van benutten. De opleiding stelt de commissie gerust en licht toe dat het slechts een beperkt deel van het programma betreft. Ze beschrijft haar aanpak als een omgekeerde Y en benadrukt dat studenten vanaf het begin ook samen vakken volgen.

Beide faculteiten beschrijven de nieuwe opleiding als een nuttige toevoeging aan het onderwijsaanbod. Bij de bio-ingenieurswetenschappen past het bij de al bestaande internationale masteropleidingen en is er complementariteit met de bestaande master chemie en bioprocestechnologie, bij de farmaceutische wetenschappen is het een uitbreiding van het beroepsperspectief voor bachelorstudenten die op dit moment kunnen doorstuderen in geneesmiddelenontwikkeling, klinische biologie, ziekenhuisfarmacie en industriële farmacie. Beide faculteiten hebben elkaar gevonden doordat er al samenwerkingsrelaties op onderzoeksgebied zijn. Ze zijn enthousiast over de master in Pharmaceutical Engineering en zien belangstelling voor een Engelstalige opleiding in dit domein. De faculteit bio-ingenieurswetenschappen heeft al gedegen ervaring in het werven en verwelkomen van internationale studenten. Deze ervaring komt goed van pas voor de master Pharmaceutical Engineering. Desgevraagd lichten ze toe dat afgestudeerden niet de titel van apotheker of de titel van bio-ingenieur verwerven, maar een masterdiploma in Pharmaceutical Engineering.

De commissie heeft in de eerste dialoog meer inzicht gekregen in de achtergrond van het initiatief en een sterkere samenwerking gezien dan ze uit het papieren dossier had opgemaakt. De verbinding met de industrie, vooral via onderzoeksprojecten, is sterk en een goede basis voor de nieuwe opleiding. In de dialoog met de opleidingsverantwoordelijken, die het programma ontworpen hebben, wil de commissie nagaan hoe interdisciplinair werken en de relatie tussen onderzoek en onderwijs er in de praktijk zullen uitzien. Ook hoopt ze meer inzicht te krijgen in de concrete opzet van het onderwijsprogramma.

Dialog met opleidingsverantwoordelijken (ontwikkelteam)

De rode draad in deze dialoog is de vraag wat de opleiding verstaat onder interdisciplinariteit en hoe ze die in het onderwijsprogramma vormgeeft. In het dossier worden afgestudeerden beschreven als generalisten, terwijl de commissie zich afvraagt of ze niet beter zouden kunnen worden omschreven als interdisciplinaire specialisten. Dit blijkt een kwestie van woordkeuze te zijn, want uiteindelijk zien alle gespreksdeelnemers als doel dat afgestudeerden in staat zijn verschillende perspectieven, uit de farmacie en de ingenieurswetenschappen, samen te brengen en te integreren. Aanvullend kunnen studenten zich door hun masterproefonderzoek of eventueel aansluitend doctoraat ontwikkelen tot specialist in een bepaald aspect.

Studenten beginnen met verschillende vooropleidingen aan de opleiding. De opleiding werkt in het eerste semester aan het realiseren van een gemeenschappelijke basis die toelaat dat studenten, los van vooropleiding, het verdere masteropleidingstraject kunnen volgen. Overigens benadrukt de opleiding - en de commissie is het daarmee eens - dat de achtergrondverschillen ook benut moeten worden: studenten dienen zich bewust te zijn van de verschillende wijze waarop collega's met een andere achtergrond tegen een vraag aankijken, en moeten leren omgaan met dergelijke 'clashes' in de beroepspraktijk. Aan het eind van de opleiding hebben alle studenten eenzelfde profiel, namelijk dat van de farmaceutisch ingenieur.

De commissie vraagt zich af hoe de interdisciplinaire aanpak in het onderwijs gestalte krijgt. De opleiding licht toe dat een aantal cursussen wordt verzorgd door twee docenten, met elk een andere discipline achtergrond. Dit zal niet bij alle cursussen het geval zijn, maar waar dat niet zo is verwacht het ontwikkelteam dat andere docenten bij een cursus betrokken zullen zijn, bijvoorbeeld door colleges te geven. Om studenten een indruk te geven van de 'clashes' in de beroepspraktijk en hoe men daarmee omgaat, zullen gastdocenten uit de industrie worden uitgenodigd. De opleiding stelt zich ten doel studenten op te leiden die zowel de farmaceutische competenties (gericht op kennis van materiaal en product) als die van de bio-ingenieur (gericht op het proces en de daaraan gekoppelde data-analyse) beheersen. Dat deze competenties in één persoon verenigd zijn vinden zowel opleiding als werkveld een waardevolle aanvulling op de bestaande profielen, mede gezien het toegenomen belang van grote hoeveelheden data waar een farmaceutisch ingenieur mee moet kunnen omgaan. Er is behoefte aan een farmaceutisch ingenieur die de brugfunctie vervult tussen farmaceuten en ingenieurs, en die hiertoe de nodige soft skills heeft ontwikkeld. De multidisciplinariteit die de nieuwe opleiding kenmerkt, wordt vandaag vooral bij gevorderde PhD-studenten of mensen met werkervaring teruggevonden. Op dit moment bestaat er geen profiel van farmaceutisch ingenieur en moeten PhD-kandidaten zich aan het begin van een project dat gericht is op industriële productieprocessen van geneesmiddelen eerst inwerken in de aanpalende discipline voordat ze effectief aan de slag kunnen met hun onderzoek, bijvoorbeeld in CESPE. Deze nieuwe opleiding zal toelaten dat afgestudeerden direct hun weg vinden in de industrie of een snellere start zullen kunnen maken met een eventueel PhD-onderzoek in het betreffende domein.

Desgevraagd licht het ontwikkelteam toe hoe in het programma aandacht besteed wordt aan soft skills als projectmanagement en communicatievaardigheden. Het team beaamt dat dit niet expliciet in het curriculum is opgenomen, maar verwacht dat dit in een aantal cursussen

inherent aan de orde komt, bijvoorbeeld door groepsopdrachten en presentaties. Daarnaast zullen er keuzevakken zijn die gerelateerd zijn aan soft skills, zoals cursussen over ondernemerschap, projectmanagement en strategisch management. De commissie krijgt een bijgewerkte lijst keuzevakken uitgereikt. Studenten maken hun eigen keuze en de commissie vraagt zich af of studenten op die manier het aanleren van deze toch essentiële vaardigheden kunnen ontlopen. Het ontwikkelteam beaamt dat dit in theorie mogelijk is en benadrukt dat groepswork daarom in een aantal cursussen verplicht is. De commissie vindt het aangewezen dat de opleiding verder uitwerkt hoe de soft skills in opdrachten beoordeeld zullen worden.

De commissie is benieuwd naar de visie van de opleiding op de stage (internship) en vraagt zich af waarom dit geen verplicht onderdeel is en of een stage van vier weken aantrekkelijk genoeg is voor de industrie. Op dit moment is de stage een keuzemogelijkheid. De opleiding vond bij het uitstippelen van het programma vele elementen waardevol om te integreren, zodat er alleen in de zomer tijd is voor een stage in de industrie. Ervaring in andere masteropleidingen van de faculteit bio-ingenieurswetenschappen laat zien dat stages van vier weken zeker nuttig zijn. Het vraagt een ander type opdrachten dan in een stage van bijvoorbeeld acht weken, namelijk meer gericht op observeren en het volgen van een proces. De commissie herkent dit en verwacht dat ook kleine opdrachten op het vlak van data-analyse en modellering geschikt kunnen zijn.

Onderwerpen voor de masterproeven zullen naar verwachting deels uit de industrie komen, via de samenwerking met CESPE. Het academisch gehalte zal bewaakt worden doordat er altijd een academische promotor bij de begeleiding en beoordeling betrokken zal zijn. De supervisieteams zullen worden samengesteld op basis van het masterproefonderwerp en zullen in sommige gevallen interdisciplinair zijn. De commissie adviseert bij de inrichting van het projectmanagement, zowel wat betreft de inzet van studenten als docenten, rekening te houden met de beoogde interdisciplinariteit. Dit zou passen bij hoe studenten na hun afstuderen in de industrie werkzaam zullen zijn. Ook adviseert de commissie de studenten of teams van studenten zo veel als mogelijk eigenaarschap over hun masterproefproject te geven.

Tot slot vraagt de commissie zich af of de docentcapaciteit voldoende zal zijn als de opleiding een succes blijkt te zijn en het om grote aantallen studenten gaat. Het ontwikkelteam verwacht dat dit geen probleem zal zijn: de universiteit is bereid in de opleiding te investeren en heeft al een nieuwe professor aangesteld. Meer in het algemeen verwachten de gesprekspartners dat de werklast beperkt kan blijven door synergie met bestaande cursussen.

De commissie concludeert in haar nabespreking dat ook in deze dialoog de drijvende kracht van CESPE duidelijk naar voren is gekomen, zowel in het samenbrengen van verschillende disciplines als in het identificeren van behoeften in de industrie. De commissie heeft gehoord dat er is nagedacht over een interdisciplinaire aanpak en het samenbrengen van de groepen studenten met verschillende vooropleidingen, en denkt dat er nog verdere winst te behalen is in het masterproefproject. Ook de soft skills komen in het programma aan bod, al komt dit in de cursusbeschrijvingen niet altijd expliciet naar voren. De commissie adviseert dit aspect te blijven benadrukken, mede gezien het belang van dergelijke vaardigheden in de beroepspraktijk. In de volgende dialoog, met de docenten, wil de commissie meer zicht krijgen op de concrete onderwijsaanpak en de beoordeling van de soft skills.

Dialoog met docenten

De docenten met wie de commissie spreekt zijn alle vanaf het begin betrokken bij het initiatief voor de nieuwe masteropleiding. Ze zijn enthousiast om in onderlinge afstemming toe te werken naar één gezamenlijk uitstroomprofiel van afgestudeerden die meerdere competenties beheersen en op die manier een antwoord bieden op een behoefte aan een bepaald arbeidsprofiel in de industrie. Om studenten kennis te laten maken met de interdisciplinaire werkwijze kunnen docenten in het begin van de opleiding werken met

casussen en vraagstellingen uit de praktijk en er in de discussiegroepen voor zorgen dat studenten met verschillende bachelordiploma's gemengd worden. In oefeningen en opdrachten zullen studenten dan met elkaar moeten overleggen. Voor een aantal basisvakken ligt dit volgens de betrokken docenten minder voor de hand. Ze verwachten dat door het inzetten op het bijbenen van de noodzakelijke achtergrondkennis (semester 1) de verschillen in de vooropleiding van studenten meer op de achtergrond zullen raken, en dat de opleiding zich dan op het profiel van de pharmaceutical engineer zal richten. De inhoud van de opleiding kan goed op de snelle innovatiecyclus in de industrie blijven aansluiten door de betrokkenheid van docenten in CESPE.

Wat het begeleiden van interdisciplinaire masterproeven betreft zien de docenten de toegevoegde waarde van twee supervisors uit twee verschillende disciplines om op die manier tot de beoogde synthese te komen. Daar hebben ze in andere opleidingen al ervaring mee, ook in het tot stand brengen van de juiste match tussen student en supervisor. Als het om een project in de industrie gaat, is er volgens de visitatiecommissie soms een risico dat de werkbegeleider positiever oordeelt dan een academische promotor. De docenten benadrukken dat de academische promotor een belangrijke stem heeft bij de eindbeoordeling, en dat ervoor gezorgd wordt dat er een gelijke behandeling is van alle studenten. De suggestie van de commissie om niet alleen bij de masterproef, maar ook in vakken met interdisciplinaire docententeams te werken, vinden ze een goed idee. Dat zou het voor studenten nog duidelijker maken hoe interdisciplinaire samenwerking kan leiden tot 'clashes', maar ook tot oplossingen.

De docenten geven aan dat de beoordeling van soft skills in de opleiding geregeld aan de orde komt, bijvoorbeeld bij demonstraties en in werkcolleges. Docenten beoordelen de participatie van studenten, of ze op respectvolle wijze discussiëren en hoe ze bijdragen aan de groepsdynamiek. Peer review wordt zowel formatief als summatief ingezet, zoals docenten ook in bacheloropleidingen gewend zijn. Bij de masterproef wordt ook beoordeeld hoe het werk tot stand is gekomen. De docenten vinden dit vanzelfsprekend, omdat het werk in de industrie teamwerk is.

De commissie ziet grote betrokkenheid bij de gesprekspartners en is benieuwd naar de extra inspanning die de nieuwe opleiding vraagt. Is er voldoende draagkracht bij de docenten? De docenten zien de meerwaarde van deze opleiding en vinden dat de extra investeringen in het algemeen meevallen, maar er zijn natuurlijk wel inspanningen nodig voor de ontwikkeling van nieuwe cursussen en sommige bestaande cursussen moeten in het Engels omgezet worden. Ze weten ook dat het universitaire budget geen ruimte laat voor nieuw personeel: wanneer extra inspanning volgens het universitaire puntensysteem leidt tot compensatie in de vorm van extra ondersteuning, is dat met een vertraging van drie jaar en gaat het ten koste van ondersteuning van andere opleidingen omdat het totale budget gelijk blijft. Daarom verwachten de docenten meer soelaas van de dynamiek in de laboratoria: als die meer personeel kunnen aantrekken, bijvoorbeeld als PhD-kandidaat, is er meer capaciteit om studenten te begeleiden.

In haar nabespreking stelt de commissie vast dat het enthousiasme van de docenten voor de nieuwe opleiding duidelijk zichtbaar is en geeft ze aan voldoende zicht te hebben gekregen op de wijze waarop de verschillende studentengroepen zullen worden samengebracht en begeleid tot het verwerven van één competentieprofiel. De commissie wil de opleiding meegeven te blijven nadenken over hoe de gewenste interdisciplinariteit (onder de vorm van leren over, van en met elkaar) in de hele opleiding tot uitdrukking kan komen, bijvoorbeeld in stage en masterproef. Ze hoopt dat de opleidingsverantwoordelijken het gesprek hierover blijven voeren met de lesgevendenden om hen hiervoor te motiveren en inspireren, en dat ze systematisch in het oog houden of alle domeinspecifieke leerresultaten (DLR) in het programma aan de orde komen. Zo vindt de commissie bijvoorbeeld in de ECTS-fiches geen verwijzing naar duurzaamheid (DLR 3). De commissie hoopt dat docenten deze reflectie voor

hun eigen onderdeel uitvoeren, maar ziet hier vooral een taak weggelegd voor de opleidingsverantwoordelijken.

Rondleiding

Uit de rondleiding komt voor de commissie de technologische focus van de laboratoria sterk naar voren, wat goed past bij de geplande opleiding. In 2024 komt er een nieuw laboratorium, specifiek voor CESPE, wat zeker een pluspunt zal zijn voor de opleiding Pharmaceutical Engineering. De commissie adviseert bij de ontwikkeling van dat laboratorium ook na te denken over de onderwijsfunctie, bijvoorbeeld door break-out rooms toe te voegen waar studenten aan projecten kunnen werken en in dialoog kunnen gaan met docenten en begeleiders. Verder adviseert de commissie te zorgen voor een goede beheersfunctie en qua inrichting en werkwijze aan te sluiten bij de Good Manufacturing Practices die in de industrie gehanteerd worden.

Dialoog met studenten

De groep studenten met wie de commissie spreekt komt uit zowel de farmaceutische als de bio-ingenieurswetenschappen en omvat ook twee PhD studenten uit beide richtingen. De studenten hebben zichzelf aangemeld voor de dialoog en zijn niet gerekruteerd uit een studentenparticipatie-orgaan. Op basis van het dossier en de programma-opzet spreekt de master in Pharmaceutical Engineering hen aan, vooral door de combinatie van beide disciplines. Enkelen twijfelden over hun studiekeuze juist tussen deze beide disciplines en hadden graag deze interdisciplinaire opleiding gevolgd. Ze denken dat de vakken in het programma interessant en passend zijn.

De commissie vraagt hun wat de rol van docenten zou moeten zijn om de kruisbestuiving tussen de disciplines te stimuleren. De studenten zien dat er in het algemeen aan de Universiteit Gent veel groepswork is, waardoor de samenwerking al snel tot stand komt. Hun eigen ervaring is dat sommige docenten het belangrijk vinden peer review in te zetten bij de beoordeling van groepsvaardigheden, en andere niet. Soms zetten docenten die beoordelingsvorm in terwijl het in de ECTS-fiches niet staat vermeld.

De studenten verwachten dat door de combinatie van disciplines en de deelname van internationale studenten de vermenging van verschillende achtergronden in kennis 'vanzelf' zal gebeuren en positief zal zijn. Ze vinden een apart vak in projectwerk dan ook niet nodig en denken dat de vaardigheden die daarbij horen, vanzelf in een masterproject aan de orde zullen komen. De commissie vraagt hun reactie op de suggestie dat studenten in duo's of kleine groepjes een masterproject uitvoeren, inclusief het projectmanagement dat erbij hoort. De studenten menen dat die werkwijze niet zo heel anders zou zijn dan nu, omdat masterstudenten ook nu veel verantwoordelijkheid dragen voor hun planning. Ook afspraken met de betrokken partners uit de industrie maken ze veelal zelf. Wel kunnen ze zich voorstellen dat een gezamenlijk project stimulerend is en aanzet tot het verwerken van nieuwe ideeën. Ook zouden ze met meer studenten gezamenlijk grotere projecten kunnen aangaan, die hen beter voorbereiden op het werk in de industrie en hun een sterkere introductie bij een bedrijf geven.

In haar nabespreking spreekt de commissie waardering uit voor de inbreng van de studenten, al heeft het haar verrast dat de opleiding geen studenten heeft uitgenodigd die actief zijn in de opleidingscommissie van hun opleiding. Dan had de commissie wellicht dieper op een aantal zaken kunnen ingaan, zoals het ontwikkelen van deze nieuwe opleiding en de betrokkenheid van studenten daarbij. De commissie adviseert na de start van de opleiding, bijvoorbeeld na twee jaar, goed bij studenten na te vragen wat hun ervaringen zijn en of die overeenkomen met hun verwachtingen en ambities.

Dialogo met vertegenwoordigers van het beroepenveld

In het gesprek met vertegenwoordigers van het beroepenveld wil de commissie vooral ingaan op de mate waarin de opleiding aansluit op de vraag van het werkveld. Alle gesprekspartners zijn goed op de hoogte van het opleidingsvoorstel en hebben hun feedback gegeven op eerdere versies ervan. Ze vinden het een 'powerful proposition', dat goed aansluit op de vraag in het veld. Belangrijke aandachtsvelden, zowel gericht op grote als op kleine moleculen, komen voldoende aan bod, en het geheel van de opleidingsonderdelen behandelt niet alleen het perspectief van de formulering, maar ook dat van de processen en productie.

Op dit moment ervaren de bedrijven forse rekruteringsproblemen en kunnen ze slechts met moeite mensen vinden die de combinatie van farmacie (formuleringen, regulatoire aspecten en de effecten van behandelingen) en procestechnologie (productie, unit-operations, data-analyse) beheersen en die nieuwe technologieën kunnen gebruiken. Vaak voelen ze zich gedwongen mensen uit de VS aan te trekken. Sommige bedrijven hebben liever werknemers met een PhD-achtergrond, andere geven de voorkeur aan masterafgestudeerden. Dit hangt samen met het type bedrijf: voor sommige meer op productie gerichte bedrijven is een PhD-gediplomeerde te specialistisch. In vrijwel alle gevallen missen de bedrijven de combinatie van disciplines die de nieuwe opleiding biedt. Dat proberen ze op dit moment te compenseren door een aantal jaren werkervaring te vragen. Ze hopen dat de moeizame rekruteringsituatie door de nieuwe opleiding zal verbeteren.

Niet alle werkveldvertegenwoordigers hebben even intensief contact met CESPE, maar allemaal vinden ze dat CESPE een bredere blik biedt op de ontwikkelingen in de industrie. De toegevoegde waarde van CESPE ligt in het bij elkaar brengen van industrie en wetenschappelijke kennis.

De commissie vraagt naar de mogelijkheid van korte stages, van vier weken: zijn die interessant en mogelijk? De gesprekspartners vinden dat het afhangt van de leerdoelen en zien zeker mogelijkheden voor een stage waarin de student een literatuurstudie uitvoert of meeloopt met iemand. Een dergelijke stage zou passen aan het eind van het eerste jaar, om op die manier studenten een beeld te geven van het werk in de industrie. Om echt een project uit te voeren is meer tijd nodig. Dat past beter aan het eind van de opleiding. Studenten kunnen in het algemeen een grotere rol spelen in de ontwikkeling dan in de productie, om te voorkomen dat bestaande commerciële processen verstoord worden. Een van de vertegenwoordigde bedrijven zegt dat ze graag masterstudenten inzetten bij het ontwikkelen van een proof of concept, omdat zulke studenten vaak frisse ideeën inbrengen. Op de vraag van de commissie of groepsprojecten voor een masterproef een aantrekkelijke optie zijn, antwoorden de werkveldvertegenwoordigers enigszins terughoudend. Bij individuele studenten kunnen ze snel zien hoeveel begeleiding er nodig is, bij een groep is dat lastiger. Een project moet er geschikt voor zijn en er is goede begeleiding bij nodig. In zo'n geval zou het kunnen werken.

De commissie ziet in deze dialoog een bevestiging van de inzichten uit eerdere gesprekken: de noodzaak van het beoogde profiel is duidelijk en de opleiding gaat naar verwachting op passende wijze voorzien in een lacune op de arbeidsmarkt. De commissie hoort bevestiging dat de ontwikkeling van soft skills en interdisciplinair leren werken cruciaal is voor het werkveld en vindt het belangrijk dat de opleiding goed blijft nadenken over de wijze waarop ze dit kan realiseren en aantoonbaar maken. Daarbij is het ook noodzakelijk vooraf uit te werken welke competenties de studenten individueel en eventueel als team moeten behalen en hoe dit in een opdracht en beoordeling tot uiting komt. Dit is zeker nodig als er in het projectwerk ook een component in de industrie wordt ingebouwd.

Tweede gesprek met opleidingsverantwoordelijken

In het tweede gesprek met de opleidingsverantwoordelijken koppelt de commissie haar positieve indruk van de beoogde opleiding terug. Ze noemt een aantal sterke punten en geeft enkele suggesties om het programma nog verder te versterken, bijvoorbeeld door de

integratie van soft skills. De commissie bedankt de opleiding voor de open gesprekken en adviseert te investeren in de blijvende betrokkenheid van alle partijen om zo hun enthousiasme te behouden. Een punt dat nog niet eerder in de gesprekken aan de orde is geweest is de achtergrond van de stafleden. Het valt de commissie op dat zij sterke CV's hebben, maar dat daarin meestal geen industriële en internationale ervaring voorkomen. Ze adviseert de betrokken faculteiten mogelijkheden te zoeken om deze aspecten te versterken. De opleiding heeft de gesprekken ook als positief ervaren en bedankt de commissie voor de suggesties.

3 Oordeel

De commissie is van oordeel dat de masteropleiding in Pharmaceutical Engineering een aantal sterke punten heeft, die deels al uit het aanvraagdossier naar voren komen en die in de dialoog met opleidingsteam, studenten en werkveld zijn bevestigd. De commissie vindt het een sterk punt dat de opleiding bottom up is ontwikkeld vanuit het onderzoek van CESPE. De onderzoekers van CESPE hebben goede verbindingen met de industrie en daardoor heeft de behoefte van het werkveld centraal gestaan bij de ontwikkeling van de opleiding.

De opleiding zal een aantrekkelijke optie zijn voor studenten, omdat ze voorziet in een lacune. Ze kan voortbouwen op de ervaring die de faculteit bio-ingenieurswetenschappen heeft met internationale masterprogramma's en de werving daarvoor. Het is naar het oordeel van de commissie belangrijk dat de opleiding voor elke student een component in de industrie omvat, zodat de studenten zich een goed beeld kunnen vormen van de beroepspraktijk. Ook vindt de commissie het belangrijk dat de opleiding goed in contact blijft met de studenten om na te gaan of de uitvoering past bij wat beoogd wordt.

De commissie ziet een goede integratie tussen bio-ingenieurswetenschappen en farmacie. De twee betrokken faculteiten kennen elkaar goed en weten waar ze samen naar toe willen. Ze hebben in de DLR geëxpliciteerd over welke competenties afgestudeerden moeten beschikken, met aandacht voor belangrijke aspecten als duurzaamheid, interdisciplinariteit en soft skills. De commissie adviseert goed te monitoren dat alle DLR effectief in het vakkenaanbod aan de orde komen. Het ontwikkelteam en de docenten hebben voor ogen hoe ze de interdisciplinariteit in het programma gaan bereiken. Dit kan nog verder versterkt worden door de inzet van interdisciplinaire docententeams.

De docenten zijn enthousiast en betrokken, maar de capaciteit is beperkt. Het is daarom belangrijk hun enthousiasme vast te houden en de dialoog te blijven voeren over doelen en opzet van de opleiding. Daarbij kan de inbreng van onderwijskundigen nuttig zijn. Het valt de commissie op dat de meeste docenten geen industriële en internationale ervaring hebben, wat een punt van aandacht is. De opleiding zal vanaf 2024 over een nieuw laboratorium kunnen beschikken, wat naar het oordeel van de commissie een goede en noodzakelijke investering is.

De commissie doet vijf aanbevelingen die de kwaliteit van de opleiding nog kunnen verhogen:

1. bewaak dat interdisciplinariteit en soft skills in het programma goed aan bod blijven komen;
2. monitor dat alle DLR in de opleiding gedekt worden en in de ECTS-fiches zichtbaar zijn;
3. zorg dat de docenten voldoende industriële en internationale ervaring hebben;
4. blijf goed in contact met alle betrokkenen (studenten, docenten, werkveld, stafmedewerkers onderwijs) en benut hun inbreng en enthousiasme bij de verdere ontwikkeling van de opleiding;
5. gebruik de verschillende bachelorachtergronden van de studenten om de onderzoeksprojecten vanuit meerdere invalshoeken te benaderen, waardoor het educatieve effect versterkt wordt.

De commissie concludeert dat de opleiding een aantal sterke punten heeft en dat de vijf geformuleerde aanbevelingen een positief oordeel van de commissie niet in de weg staan. De commissie heeft vertrouwen in de potentiële kwaliteit van de masteropleiding in Pharmaceutical Engineering.

Bijlage 1: Administratieve gegevens van de instelling en de opleiding

Instelling	Universiteit Gent
Naam opleiding	Master of Science in Pharmaceutical Engineering
Niveau en oriëntatie	Academische master
(Bijkomende) titel	-
(Delen van) studiegebied(en)	Farmaceutische Wetenschappen en Toegepaste Biologische Wetenschappen
Afstudeerrichtingen	-
opleidingstrajecten voor werkstudenten, voltijds/deeltijds trajecten, dag-/avondonderwijs, onderscheiden vormen van diplomering	-
De vestiging(en) waar de opleiding wordt aangeboden	Gent
Onderwijstaal	Engels
Studieomvang (in studiepunten)	120 EC
(Delen van) studiegebied(en)	-
Aansluitingsmogelijkheden en vervolgopleidingen	<p>Vereiste vooropleidingen en toelatingsvoorwaarden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bachelor of Science in de bio-ingenieurswetenschappen • Bachelor of Science in de farmaceutische wetenschappen • Bachelor of Science in de chemie • Bachelor of Science in de bio-industriële wetenschappen • Bachelor of Science in de biowetenschappen, module Biotechnologie

Bijlage 2: Opleidings specifieke leerresultaten

Er zijn geen afzonderlijke opleidings specifieke leerresultaten. Gezien dit een unieke opleiding betreft, werden de domeinspecifieke leerresultaten op maat van de opleiding opgesteld.

The Master of Science in Pharmaceutical Engineering...

1. Has the required interdisciplinary insights, skills and application-oriented knowledge for sustainable drug development and associated production processes, with in-depth knowledge of required product quality and current and international developments of drug products and production technologies.
2. Has the required advanced interdisciplinary insights, skills and application-oriented knowledge to design and develop flexible, intelligent, and efficient production systems, and to analyse and control drug production processes in a model-based (mechanistic and data-driven) way.
3. Has in-depth insight into the phases from product and process development to final production and distribution of medicines, as well as insight into the consequences in terms of (environmental) sustainability.
4. Can analyse, optimise and manage pharmaceutical production processes and technology platforms using digital models and data.
5. Is able to recognize, analyse and solve complex pharmaceutical production related problems in an independent and scientifically proven way, and can report and present to colleagues and lay people in writing and orally.
6. Is able to take (final) responsibility in a multidisciplinary and international environment and shows a critical-constructive attitude towards his/her own functioning and that of others.
7. Works systematically, creatively and meticulously with attention to the quality of pharmaceutical production processes and resulting pharmaceutical products in complex contexts.
8. Possesses the scientific curiosity and the attitude of lifelong learning to continue to study independently the knowledge of and the evolution in the field of pharmaceutical engineering.
9. Is able to independently integrate and deepen previously acquired knowledge with a view to innovation of practical implementation possibilities, and knows the limits of his/her own competences.
10. Based on the acquired interdisciplinary and cross-curricular insight, can select, adapt or, if necessary, develop advanced research, design and solution methods, apply them adequately and process the results scientifically; argue the choices made on the basis of application-oriented insight and the requirements of the pharmaceutical context.

Het betreft een unieke opleiding. Voor deze opleiding aan UGent zijn de OLR identiek gehouden aan de DLR.

Datum validatie DLR: 1 december 2021

Bijlage 3: Samenstelling van de commissie

De beoordeling is gebeurd door een commissie van deskundigen aangesteld en getraind door de NVAO. Deze is als volgt samengesteld:

Prof. dr. Henderik W. Frijlink (*voorzitter*), Professor of Pharmaceutical Technology and Biopharmacy, Universiteit van Groningen; Director of the Groningen Research Institute of Pharmacy;

Dr. Bruno De Witte (*commissielid*), Associate Director Pharmaceutical Product Development & Supply - Process Engineering, Janssen Pharmaceutica;

Prof. dr. Veerle Foulon (*commissielid*), professor Pharmaceutical Care, Clinical Pharmacology and Pharmacotherapy, KU Leuven; Vicedean education of the Faculty of Pharmaceutical Sciences, KU Leuven;

Marloes Tholhuijsen (*student-commissielid*), student geneeskunde 3e master, Universiteit Antwerpen, voorzitter Studentenraad Universiteit Antwerpen.

De commissie werd bijgestaan door:

- **Veerle Conings** (procescoördinator), beleidsmedewerker NVAO;
- **Marianne van der Weiden** (extern secretaris).

Alle commissieleden en de secretaris hebben de deontologische code van de NVAO ondertekend.

Bijlage 4: Programma voor de dialoog met de opleiding

Plaatsbezoek TNO-commissie – 28 oktober 2021
 Gent (campus faculteit Farmaceutische Wetenschappen)
 Ottergemsesteenweg 460, 9000 Gent

08.30u – 09.30u	Ontvangst, kort vooroverleg visitatiecommissie, doornemen documenten ter inzage
09.30u – 10.00u	Gesprek met vertegenwoordigers van het instellingsbestuur Directeur Directie Onderwijsaangelegenheden Decaan Faculteit Farmaceutische Wetenschappen Onderwijsdirecteur Farmaceutische Wetenschappen Decaan Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen Onderwijsdirecteur Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen
10.00u – 10.15u	Nabespreking en overleg visitatiecommissie
10.15u – 11.15 u	Gesprek met opleidingsverantwoordelijken (ontwikkelteam) 5 professoren/onderzoekers uit Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen en Faculteit Farmaceutische Wetenschappen, onderzoek in Centre of Excellence in Sustainable Pharmaceutical Engineering & Manufacturing (CESPE)
11.15u – 11.30u	Nabespreking en overleg visitatiecommissie
11.30u – 12.15u	Gesprek met docenten 5 docenten/onderzoekers uit Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen en Faculteit Farmaceutische Wetenschappen
12.15u – 13.15u	Lunch – Overleg visitatiecommissie
13.15u – 14.00u	Bezoek aan voorzieningen/labo's 2 Project Managers CESPE
14.00u – 14.15u	Nabespreking en overleg visitatiecommissie
14.15u – 14.45u	Gesprek met studenten uit een verwante opleiding
14.45u – 15.00u	Nabespreking en overleg visitatiecommissie
15.00u – 15.45u	Gesprek met vertegenwoordigers beroepenveld Vertegenwoordigers: Takeda, Lessines UCB, Braine-l'Alleud, Belgium Sanofi, Geel, Belgium Galapagos, Mechelen, Belgium
15.45u – 16.30 u	Overleg visitatiecommissie
16.30u – 17.15u	Tweede gesprek met opleidingsverantwoordelijken, terugkoppeling door visitatiecommissie

Bijlage 5: Verantwoording

De beoordeling werd uitgevoerd aan de hand van het *“Beoordelingskader Toets Nieuwe Opleiding op maat van de eigen regie”* van juni 2020, zoals bekrachtigd door de Vlaamse regering op 27 november 2020.

Nadat de aanvraag ingediend door de instelling ontvankelijk werd verklaard, heeft de NVAO een commissie samengesteld; de opleiding (instelling) werd hierbij betrokken. Deze commissie werd goedgekeurd door het dagelijks bestuur van de NVAO. De instelling tekende geen bezwaar aan tegen de commissie.

De commissie heeft zich aan de hand van de door de opleiding verstrekte documenten op de beoordeling voorbereid. Voorafgaand aan een voorbereidend overleg heeft elk commissielid de eerste indrukken opgemaakt en werden prioritaire vragen opgesteld.

Tijdens de voorbereidende werkzaamheden heeft de commissie verder alle verkregen informatie besproken en heeft zij tevens de dialoog met de instelling en de opleiding voorbereid.

Aan de hand van NVAO's Waarderende Aanpak heeft de commissie zich tijdens de dialoog verder verdiept in de context van de opleiding en op basis daarvan een onderzoek gevoerd naar de potentiële kwaliteit van de opleiding.

Tijdens de afrondende werkzaamheden heeft de commissie alle verkregen informatie besproken en vertaald naar een holistisch oordeel. De commissie heeft dit eindoordeel in volledige onafhankelijkheid genomen.

Het totaal aan beschikbare gegevens is verwerkt tot een ontwerp van beoordelingsrapport. Eens alle commissieleden hadden ingestemd met de inhoud van het beoordelingsrapport, heeft de voorzitter van de commissie het beoordelingsrapport vastgesteld. Het door de voorzitter vastgestelde beoordelingsrapport werd aan de NVAO bezorgd.

Bijlage 6: Overzicht van het bestudeerde materiaal

Informatiedossier opleiding

- Monitor Master of Science in Pharmaceutical Engineering

Bijlagen bij het informatiedossier

- Domain-specific learning outcomes
- Master's programmes in Pharmaceutical Engineering EU and US
- Course sheets
- Study Programme Overview
- Overview Research expertise and publications lecturers
- Scientific CV's lecturers
- Programme Advisory Board
- Overview of contacts from professional organisations
- Charter for Cooperation UGent-UZ Gent-Janssen Pharmaceutica
- Letter of support of Pharma.be
- Learning paths overview
- Competency matrix
- Teaching method matrix

Documenten beschikbaar gesteld tijdens de dialoog

- Lijst keuzevakken

