

# **BIOMEDISCHE WETENSCHAPPEN**

LEIDS UNIVERSITAIR MEDISCH CENTRUM

**UNIVERSITEIT LEIDEN**

QANU  
Catharijnesingel 56  
PO Box 8035  
3503 RA Utrecht  
The Netherlands

Telefoon: +31 (0) 30 230 3100  
E-mail: [support@qanu.nl](mailto:support@qanu.nl)  
Internet: [www.qanu.nl](http://www.qanu.nl)

Projectnummer: Q0623

© 2018 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.



# INHOUDSOPGAVE

<b>RAPPORT OVER DE BACHEROPLEIDING BIOMEDISCHE WETENSCHAPPEN EN DE MASTEROPLEIDING BIOMEDICAL SCIENCES VAN DE UNIVERSITEIT LEIDEN</b> .....	<b>5</b>
ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN DE OPLEIDINGEN.....	5
ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN DE INSTELLING .....	5
SAMENSTELLING VAN HET PANEL.....	5
WERKWIJZE VAN HET PANEL .....	6
SAMENVATTEND OORDEEL VAN HET PANEL.....	9
BEHANDELING VAN DE STANDAARDEN UIT HET BEOORDELINGSKADER VOOR DE BEPERKTE OPLEIDINGSBEOORDELING .....	13
<b>BIJLAGEN</b> .....	<b>25</b>
BIJLAGE 1: CURRICULA VITAE VAN DE PANELLEDEN .....	27
BIJLAGE 2: DOMEINSPECIFIEK REFERENTIEKADER.....	29
BIJLAGE 3: BEOOGDE EINDKWALIFICATIES.....	31
BIJLAGE 4: OVERZICHT VAN DE PROGRAMMA'S .....	35
BIJLAGE 5: BEZOEKPROGRAMMA .....	47
BIJLAGE 6: BESTUDEERDE EINDWERKEN EN DOCUMENTEN .....	48

Dit rapport is vastgesteld op 26 januari 2018



# RAPPORT OVER DE BACHEROPLEIDING BIOMEDISCHE WETENSCHAPPEN EN DE MASTEROPLEIDING BIOMEDICAL SCIENCES VAN DE UNIVERSITEIT LEIDEN

Dit rapport volgt het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling van de NVAO (d.d. september 2016).

## ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN DE OPLEIDINGEN

### **Bacheloropleiding Biomedische Wetenschappen**

Naam van de opleiding:	Biomedische Wetenschappen
CROHO-nummer:	56990
Niveau van de opleiding:	bachelor
Oriëntatie van de opleiding:	academisch
Aantal studiepunten:	180 EC
Locatie(s):	Leiden
Variant(en):	voltijd
Onderwijstaal:	Nederlands
Vervaldatum accreditatie:	31 december 2019

### **Masteropleiding Biomedical Sciences**

Naam van de opleiding:	Biomedical Sciences
Specialisaties:	Research, Management, Communication, Education en Health
CROHO-nummer:	66990
Niveau van de opleiding:	master
Oriëntatie van de opleiding:	academisch
Aantal studiepunten:	120 EC
Locatie(s):	Leiden
Variant(en):	voltijd
Onderwijstaal:	Engels
Vervaldatum accreditatie:	31 december 2019

Het bezoek van het visitatiepanel Biomedische Wetenschappen aan de Universiteit Leiden vond plaats op 12 en 13 oktober 2017.

## ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN DE INSTELLING

Naam van de instelling:	Universiteit Leiden
Status van de instelling:	bekostigde instelling
Resultaat instellingstoets:	positief

## SAMENSTELLING VAN HET PANEL

De NVAO heeft op 27 juli 2017 ingestemd met de samenstelling van het panel. Het panel dat de bacheloropleiding Biomedische Wetenschappen en de masteropleiding Biomedical Sciences beoordeelde bestond uit:

- Prof. dr. John Creemers (voorzitter), Departement Menselijke Erfelijkheid, Faculteit Geneeskunde, KULeuven, België;

- Prof. dr. Dirk Snyders, Departement Biomedische Wetenschappen, Universiteit Antwerpen, België;
- Prof. dr. Frans Kroese, Afdeling Reumatologie en Klinische Immunologie van het Universitair Medisch Centrum Groningen (UMCG), Rijksuniversiteit Groningen;
- Dr. Mieke Latijnhouwers, onderwijsadviseur, Universitair Medisch Centrum, Radboud Universiteit Nijmegen;
- Dr. André van de Voorde, Manager-Consultant bij AVBioconsult BvbA;
- MSc. Boas van der Putten (student-lid), PhD student, Amsterdam Institute for Global Health and Development (AIGHD).

Het panel werd ondersteund door dr. Alexandra Paffen, die optrad als projectleider/secretaris. Tijdens de visitatie zelf werd het panel, wegens ziekte van de projectleider/secretaris, ondersteund door drs. Sietze Looijenga, die optrad als secretaris. Dit gebeurde met instemming van de NVAO.

De curricula vitae van de panelleden zijn opgenomen in Bijlage 1.

## WERKWIJZE VAN HET PANEL

### *Vorbereiding*

QANU ontving de zelfevaluaties van de bacheloropleiding Biomedische Wetenschappen en de masteropleiding Biomedical Sciences op 29 augustus 2017 en stuurde deze zowel per post als digitaal door aan de panelleden. Zij lazen de zelfevaluaties en formuleerden naar aanleiding ervan vragen en opmerkingen. De secretaris groepeerde de vragen en opmerkingen per onderwerp in een samengesteld document. Additionele vragen van de panelleden werden aan de opleiding gestuurd met het verzoek om de nadere informatie tijdens het bezoek ter inzage te leggen.

Naast de zelfevaluaties ontvingen de panelleden elk een aantal eindwerken. In samenspraak met de voorzitter van het panel selecteerde de secretaris een steekproef van vijftien bachelor- en master eindwerken. Deze werden door de voorzitter verdeeld op basis van de specifieke expertise van de panelleden. Hierbij werd gekozen voor eindwerken uit verschillende beoordelingscategorieën. De geselecteerde eindwerken dateerden van het jaar 2015-2016. Bij de eindwerken ontvingen de leden ook de beoordelingsformulieren die door de examinatoren waren ingevuld.

Het panel keek zorgvuldig naar het wetenschappelijk niveau van de eindwerken, de eisen die door de opleidingen aan de eindwerken worden gesteld en de beoordelingsformulieren. De leden stuurden hun bevindingen voorafgaand aan het bezoek aan de secretaris, die er een overzicht van opstelde. Een overzicht van de bestudeerde eindwerken is opgenomen in bijlage 6.

Voorafgaand aan het visitatiebezoek stelde de secretaris een conceptprogramma op, dat in overleg met de voorzitter van het panel en de kwaliteitscoördinator werd aangepast aan de specifieke situatie van de opleidingen. Op verzoek van QANU stelden de opleidingen representatieve gesprekspanels samen. Het panel ontving voorafgaand aan het bezoek een overzicht van de gesprekspartners en stemde in met de door de opleidingen gemaakte selectie. Een overzicht van het programma met alle gesprekspartners is opgenomen als bijlage 5 bij dit rapport.

### *Bezoek*

Het bezoek aan de opleidingen vond plaats op 12 en 13 oktober 2017. Voorafgaand aan de gespreksrondes hield het panel op de ochtend van 12 oktober een voorbereidend overleg. Tijdens deze vergadering besprak het panel de eerste indrukken. Verder werden op grond van de inhoudelijke expertise van de panelleden afspraken gemaakt over de taakverdeling en noteerde het panel welke vragen het in de verschillende gesprekken wilde stellen.

Tijdens het bezoek sprak het panel met (een representatieve vertegenwoordiging van) het management, studenten, docenten, alumni, opleidingscommissie en examencommissie van beide

opleidingen. Het panel nam ook kennis van het materiaal dat ter inzage lag. Een overzicht hiervan is opgenomen in bijlage 6. Het panel heeft een deel van de laatste dag van het bezoek gebruikt om de mondelinge rapportage van de voorzitter voor te bereiden en te discussiëren over de beoordeling van de opleidingen. Aan het einde van het bezoek presenteerde de voorzitter de algemene waarnemingen en indrukken van het panel over de bachelor- en masteropleiding.

#### *Rapportage*

De secretaris heeft op basis van de bevindingen van het panel een conceptrapport opgesteld. Dit conceptrapport is voorgelegd aan de leden van het panel en op basis van hun feedback aangepast. Na vaststelling is het conceptrapport vervolgens naar de instelling gestuurd voor een controle op feitelijke onjuistheden. De opmerkingen van de opleidingen zijn besproken met de voorzitter van het panel, waarna de secretaris het definitieve rapport opmaakte.

#### *Definitie oordelen*

In overeenstemming met het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling van de NVAO heeft het panel de volgende definities voor de beoordeling van de afzonderlijke standaarden en de opleiding als geheel gehanteerd:

#### **Basiskwaliteit**

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

#### **Onvoldoende**

De opleiding voldoet niet aan de basiskwaliteit en vertoont tekortkomingen op meer aspecten.

#### **Voldoende**

De opleiding voldoet over de volle breedte aan de basiskwaliteit.

#### **Goed**

De opleiding steekt systematisch uit boven de basiskwaliteit.

#### **Excellent**

De opleiding steekt systematisch ver uit boven de basiskwaliteit en geldt als een internationaal voorbeeld.





## SAMENVATTEND OORDEEL VAN HET PANEL

### *Standaard 1: Beoogde eindkwalificaties*

Alle Nederlandse biomedische opleidingen hebben in 2011 een domeinspecifiek referentiekader opgesteld. Specifiek voor de bacheloropleidingen Biomedische Wetenschappen (BMW) zijn er eveneens landelijke eindtermen vastgesteld, die gespiegeld zijn aan de Dublin-descriptoren op bachelorniveau. De Leidse bacheloropleiding BMW heeft deze eindtermen aangepast aan haar specifieke "couleur locale". De Leidse masteropleiding *Biomedical Sciences* (BMS) heeft eindtermen die eveneens gespiegeld zijn aan de Dublin-descriptoren op masterniveau en ook zij heeft haar eigenheid tot uitdrukking gebracht in de eindtermen. Het panel heeft vastgesteld dat de eindtermen van een bachelor- respectievelijk masterniveau zijn en passend voor een wetenschappelijk, academische opleiding. Het panel waardeert dat de opleidingen in de eindtermen duidelijk hun specifieke profilering tot uitdrukking hebben gebracht. Het panel denkt dat een landelijke set eindtermen voor de masteropleidingen ertoe kan bijdragen dat de specifieke profilering van de Leidse masteropleiding nog duidelijker wordt. Het is voor het panel duidelijk dat de opleidingen sinds de laatste visitatie hebben geïnvesteerd in samenwerkingsverbanden, zowel nationaal als internationaal (waaronder die met een aantal topuniversiteiten). Hierdoor is er ook sprake van benchmarking. Het panel heeft geconstateerd dat het DSRK weinig aandacht schenkt aan het afnemend veld buiten wetenschap en onderzoek en dat dit ook geldt voor de eindtermen van de Leidse bacheloropleiding BMW. Het panel zou de bacheloropleiding willen stimuleren ook in de eindtermen te anticiperen op het afnemend veld buiten wetenschap en onderzoek. Voor de masteropleiding BMS geldt dat er met de verschillende profielen naast *Research* goed wordt aangesloten op het afnemend veld buiten onderzoek en wetenschap.

Het panel beoordeelt Standaard 1 als voldoende.

### *Standaard 2: Onderwijsleeromgeving*

Het curriculum van de bacheloropleiding BMW bestaat uit blokken en leerlijnen. In het eerste jaar ligt de nadruk op moleculaire en cellulaire wetenschappen en is er aandacht voor Humane Biologie. De twee leerlijnen *Communication in Science* (CIS) en *Biomedical Academic and Scientific Training* (BAST) starten eveneens in het eerste jaar en worden voortgezet in het tweede en derde jaar. De leerlijnen zijn in het blokonderwijs geïntegreerd. In het tweede jaar staan medische basisvakken centraal en is er aandacht voor onderzoeksmethoden. In het derde jaar is er aandacht voor wetenschapsfilosofie en -ethiek. Naast de bachelorstage is er keuzeruimte en een verplicht vak gericht op loopbaanoriëntatie.

Het bachelor curriculum biedt volgens het panel een brede inhoudelijke biomedische oriëntatie met bijzondere aandacht voor wetenschappelijke, academische en praktische vaardigheden. Het panel was onder de indruk van de mooie CIS en BAST leerlijnen en de integratie van de vaardigheden leerlijnen in het blokonderwijs. Er valt volgens het panel nog winst te behalen wat betreft de toepassing van de kennis van bioinformatica en *Data Science*. Dat laatste geldt ook voor de masteropleiding.

Het curriculum van de masteropleiding bestaat uit vijf specialisaties: *Research, Management, Communication, Education* en *Health*. De tracks binnen het profiel *Research* sluiten nauw aan op het onderzoek van het LUMC. Het panel heeft vastgesteld dat het masterprogramma zowel breedheid als specialisatie biedt mede door de invulling van de keuzeruimte met FOS-cursussen. Deze cursussen waren volgens het panel "State of the Art" niet alleen inhoudelijk, maar ook qua werkvormen. Ook is er binnen de masteropleiding veel aandacht voor wetenschappelijke, academische en praktische vaardigheden en is er een verplicht onderdeel over arbeidsmarktoriëntatie. De verschillende profielen bieden studenten goede carrièremogelijkheden zowel binnen als buiten de academie en het onderzoek.



Zowel over het curriculum van de bachelor- als dat van de masteropleiding was het panel erg te spreken. Het biedt studenten alle kennis en vaardigheden om de eindtermen van de opleiding te behalen.

Beide opleidingen hanteren een student-centered didactisch concept. Dit betekent dat er veel nadruk ligt op de zelfstandige, actieve leerontwikkeling van studenten: het onderwijs is kleinschalig, met actieve werkvormen met veel formatieve toetsing. De kleinschaligheid draagt volgens het panel op meerdere manieren bij aan een goede leeromgeving en een goed werkende kwaliteitscontrole: zo is er veelvuldig en laagdrempelig contact tussen docenten en studenten, intensieve begeleiding en een optimale werking van medezeggenschapsorganen als bijvoorbeeld de opleidingscommissie. Het panel trof goed uitgeruste laboratoria aan, maar de studiefaciliteiten kunnen nog verbeterd worden.

Tenslotte heeft het panel vastgesteld dat de docenten van de opleidingen bijzonder deskundig, enthousiast en gemotiveerd waren. Bovendien had de meerderheid een basiskwalificatie onderwijs (BKO) en was bovendien nauw betrokken bij de vormgeving, organisatie en kwaliteitszorg van het onderwijs.

Het panel beoordeelt Standaard 2 als goed.

### *Standaard 3: Toetsing*

Het panel was onder de indruk van de stand van zaken met betrekking tot de toetsing van beide opleidingen. Naast het algemene toetsbeleid heeft het panel inzicht gehad in een duidelijk opleidingstoetsplan van zowel de bachelor- als de masteropleiding en, van een selectie van vakken, een toetsplan per onderwijseenheid. Het panel heeft vastgesteld dat de toetsing valide, betrouwbaar, gevarieerd en transparant is. De toetsing sluit aan op de leerdoelen en het niveau van de vakken (en dat van de student) en is leerondersteunend. Toetsbeleid en toetsplannen zijn ook inzichtelijk voor studenten. Beide opleidingen hebben een goed functionerende examencommissie, die bovendien ondersteund wordt door een deskundige toetsbeoordelingscommissie (TBC). Het panel zou de master EC willen stimuleren om wellicht meer gebruik te maken van deze TBC. Ook kon het panel duidelijk zien dat de opleidingen zich op toetsingsgebied bijzonder goed ontwikkeld hebben de laatste jaren. Voorbeelden hiervan zijn de invoering van een deskundig en onafhankelijk *Internship Committee* voor zowel de bachelor- als de masteropleiding, dat onder andere betrokken is bij de beoordeling van de stages. Deze stagebeoordelingscyclus is volgens het panel erg goed georganiseerd. Volgens het panel moet er wel een tweede beoordelaar aanwezig zijn bij de eindpresentatie van de stages. Ook dienen de opleidingen de beoordeling van de tweede beoordelaar alsmede de mondelinge eindpresentatie zwaarder te laten meewegen in het eindoordeel. Dit zal de onafhankelijkheid van het eindoordeel nog beter waarborgen. Een ander goed voorbeeld en positieve ontwikkeling is de aanstelling van een onderwijskundig adviseur, die de cursuscoördinatoren onder andere heeft ondersteund en geadviseerd bij het opstellen van het toetsplan per cursus. Mede door deze onderwijskundig adviseur heeft toetsing een prominente rol gekregen als middel om het leerproces te ondersteunen. Het panel trof tijdens de visitatie docenten aan die het toetsbeleid ervaren als een mogelijkheid om de kwaliteit van de opleiding duurzaam te verbeteren en ontwikkelen.

Het panel beoordeelt Standaard 3 als goed.

### *Standaard 4: Gerealiseerde eindkwalificaties*

Het panel heeft aan de hand van een steekproef vastgesteld dat zowel de bachelor- als de mastereindwerken van goede wetenschappelijke kwaliteit en ook zeker van het juiste academische niveau waren. Kenmerkend voor de goede kwaliteit van de eindwerken en het goede niveau van de afgestudeerden is dat 90% van de afgestudeerde Leidse bachelorstudenten probleemloos doorstroomt naar een mastervervolgopleiding en 25% van de masterstudenten medeauteur is van ten minste één wetenschappelijke publicatie. De masterstages leiden in veel gevallen direct na het afstuderen tot een baan. Zo'n 70% van de masterstudenten krijgt na het afstuderen een promotieplek. Het panel was onder de indruk van deze cijfers. Tenslotte heeft het panel vastgesteld

dat de alumni van beide opleidingen erg tevreden waren over hun opleiding en vonden dat deze hen goed voorbereidt op een (wetenschappelijke) vervolgopleiding of een (wetenschappelijke) carrière.

Het panel beoordeelt Standaard 4 als goed.

Het panel beoordeelt de Standaarden uit het Beoordelingskader voor de beperkte opleidingsbeoordeling als volgt:

*Bacheloropleiding Biomedische Wetenschappen*

Standaard 1: Beoogde leerresultaten	voldoende
Standaard 2: Onderwijsleeromgeving	goed
Standaard 3: Toetsing	goed
Standaard 4: Gerealiseerde leerresultaten	goed
Algemeen eindoordeel	goed

*Masteropleiding Biomedical Sciences*

Standaard 1: Beoogde leerresultaten	voldoende
Standaard 2: Onderwijsleeromgeving	goed
Standaard 3: Toetsing	goed
Standaard 4: Gerealiseerde leerresultaten	goed
Algemeen eindoordeel	goed

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

Datum: 25 januari 2018

---

Prof. dr. John Creemers

---

Dr. Alexandra Paffen



# BEHANDELING VAN DE STANDAARDEN UIT HET BEOORDELINGSKADER VOOR DE BEPERKTE OPLEIDINGSBEOORDELING

## **Standaard 1: Beoogde leerresultaten**

De beoogde leerresultaten passen bij het niveau en de oriëntatie van de opleiding en zijn afgestemd op de verwachtingen van het beroepenveld en het vakgebied en op internationale eisen.

### **Toelichting:**

De beoogde leerresultaten beschrijven aantoonbaar het niveau (associate degree, bachelor of master) zoals gedefinieerd in het Nederlands kwalificatieraamwerk en de oriëntatie (hbo of wo) van de opleiding. Ze sluiten bovendien aan bij de actuele eisen die vanuit het regionale, het nationale en het internationale perspectief door het beroepenveld en het vakgebied worden gesteld aan de inhoud van de opleiding. Voor zover van toepassing zijn de beoogde leerresultaten tevens in overeenstemming met relevante wet- en regelgeving.

## **Bevindingen**

De Leidse opleidingen Biomedische Wetenschappen (BMW) hebben als doel het zelfstandig denk- en leervermogen van de student te activeren, zodat deze zich kan ontplooiën tot een kritische biomedicus (bacheloropleiding) of *young professional* (masteropleiding). De opleidingen sluiten hiermee aan bij de onderwijsvisie van de Universiteit Leiden (UL), die uitgaat van de vorming van studenten tot academische professionals en betrokken burgers. Zij willen dit doel bereiken door het bieden van brede en verdiepende inhoudelijke vorming, geïntegreerde academische en wetenschappelijke vorming (met aandacht voor *21st century skills* en arbeidsmarktorientatie), kleinschalig activerend onderwijs, klinische oriëntatie en een internationale leeromgeving. Ook hiermee sluiten ze nauw aan bij de onderwijsvisie van de UL, die met haar onderwijs actief leren bevordert, de ontwikkeling van academische en professionele vaardigheden stimuleert en ruimte biedt voor individuele keuzes.

Bovendien zet de UL in op sterk onderzoeksgedreven onderwijs. Dit is terug te zien in de onderzoeksprofielen waarmee het Leids Universitair Medisch Centrum (LUMC) en de opleidingen BMW zich profileren te weten: *Vascular and Regenerative Medicine*, *Immunity Infection and Tolerance*, *Translational Neuroscience* en *Cancer Pathogenesis*. Binnen de afstudeerrichting *Research* van de masteropleiding Biomedical Sciences (BMS) kan er ook gekozen worden voor een track die gekoppeld is aan een onderzoeksprofiel van het LUMC.

De doelstellingen van de opleidingen zijn geoperationaliseerd in de beoogde leerresultaten. Deze zijn gelieerd aan de Dublin-descriptoren en van bachelor- respectievelijk masterniveau, zoals blijkt uit de zelfevaluatie. De biomedische opleidingen in Nederland hebben in 2011 een gemeenschappelijk domeinspecifiek referentiekader (DSRK) opgesteld (zie bijlage 2). Voor de bacheloropleidingen zijn er eveneens landelijk eindtermen (beoogde leerresultaten) vastgesteld. De beoogde leerresultaten van de Leidse bacheloropleiding BMW sluiten hierop aan en bevatten daarnaast uitgewerkte kenmerken die specifiek zijn voor de Leidse bacheloropleiding (zie bijlage 3). Het is een brede biomedische bacheloropleiding, die zich als meer medisch wetenschappelijk dan natuurwetenschappelijk profileert. Zo is er in Leiden, naast biologische kennis en inzicht van ziekte en gezondheid, ook aandacht voor de mechanistische en etiologische basis hiervan. Ook wordt er in de eindtermen expliciet gewezen op het wetenschapsfilosofische, historische, ethische en/of maatschappelijke perspectief op het wetenschapsgebied. Tenslotte is er in de eindtermen specifiek aandacht voor communicatie, in zowel de Nederlandse als de Engelse taal.

In de zelfevaluatie van de masteropleiding wordt uitvoerig stil gestaan bij de verschillen tussen de eindtermen van de bachelor- en de masteropleiding. Het is voor het panel duidelijk dat de eindtermen van de masteropleiding echt van een hoger niveau zijn. Bovendien zijn er specifieke eindtermen voor



de vijf afstudeerrichtingen van de master: *Research, Health, Management, Communication* en *Education* (zie bijlage 3). Deze laatste hebben geen pendant in de eindtermen van de bacheloropleiding.

Het panel stelt vast dat de eindtermen van de Leidse BMW opleidingen aansluiten bij het landelijk DSRK en dat ze van bachelor- respectievelijk masterniveau zijn. Bovendien waardeert het panel dat de opleidingen bij het vaststellen van hun eindtermen veel aandacht schenken aan hun bijzondere "couleur locale" en dat er aandacht is voor andere aspecten dan kennis en inzicht. Wel is het panel, meer in het algemeen, van mening dat het landelijk DSRK en de landelijke vastgestelde eindtermen voor de bacheloropleidingen BMW teveel inspelen op het wetenschappelijke afnemend veld.

Wat betreft de masteropleiding *Biomedical Sciences* (BMS): het blijft voor de Leidse masteropleiding, evenals voor veel Nederlandse biomedische masteropleidingen, een uitdaging om de eindtermen van de verschillende afstudeerrichtingen op elkaar af te stemmen. Volgens het panel wijken bijvoorbeeld de eindtermen van het *Education* profiel nauwelijks af van die van het *Research* profiel, terwijl de student bij de laatstgenoemde meer gedegen biomedische onderzoeksvaardigheden vergaart. Hiermee worden de eindtermen van het profiel *Research* aldus het panel tekort gedaan. Het panel zou de masteropleiding in overweging willen geven voor alle profielen eenzelfde aanzienlijke biomedische core aan te bieden en de profileringsruimte van sommige profielen te beperken. Bovendien is het panel van mening dat ook de biomedische masteropleidingen baat zouden kunnen hebben bij landelijk afgestemde eindtermen, bijvoorbeeld omdat ze zich dan duidelijker kunnen profileren.

Vergeleken met de vorige visitatieronde hebben de Leidse BMW opleidingen niet alleen meer aansluiting gezocht met andere disciplines (waaronder Geneeskunde, Biofarmaceutische Wetenschappen en *Life Science and Technology*), maar binnen Nederland ook de samenwerking in het kader van het regionale samenwerkingsverband *Medical Delta* (met Rotterdam en Delft) verstevigd. De internationale samenwerking is ook geïntensiveerd. De Leidse opleidingen vinden het DSRK vooral te vergelijken met het nationale Zweedse kader en hun onderwijsprogramma's met dat van het Karolinska Instituut in Zweden. Met dit gerenommeerde instituut wordt al jarenlang intensief samengewerkt. Ook waren de Leidse biomedische onderwijsprogramma's via het LUMC al aangesloten bij *Eurolife*, een samenwerkingsverband van acht Europese instellingen in de (bio)medische- en levenswetenschappen en vanaf 2017-2018 is er een nieuw samenwerkingsverband met *St. George's University of London*. De masteropleiding BMS heeft de uitwisseling met de Universiteit van Heidelberg geïntensiveerd en er vindt sinds 2012 ook een uitwisseling van studenten plaats met het *Deutsches Krebsforschungszentrum* aldaar. Onlangs is er ook toenadering gezocht tot de *Eidgenössische Technische Hochschule* in Zürich. Het panel waardeert de inspanning van de opleidingen om de samenwerking met vergelijkbare buitenlandse instituten te versterken. Hiermee wordt (indirect) gezorgd voor meer internationale afstemming en *benchmarking*.

De afgestudeerde Leidse bachelorstudenten BMW komen voorsnog nauwelijks rechtstreeks in het werkveld terecht. Ruim 90% stroomt volgens de opleiding succesvol naar een master vervolgopleiding door, en de ambitie van de opleiding is dan ook gelegen in het bieden van een wetenschappelijke voorbereiding hierop. Het panel kan zich voorstellen, onder andere gezien de recente veranderingen met betrekking tot de studiefinanciering, dat er de komende jaren meer bachelorstudenten direct zullen gaan uitstromen naar het afnemend veld. Het zou de opleiding willen stimuleren hierop meer te anticiperen. Wat betreft de masteropleiding BMS ligt de nadruk op het *Research*profiel, maar is er volgens het panel met de vier andere profielen (*Health, Management, Communication* en *Education*) ook duidelijk geprobeerd aansluiting te zoeken bij het afnemend veld buiten de academische- en onderzoekswereld.

### **Overwegingen**

De eindtermen zijn volgens het panel van een bachelor- respectievelijk masterniveau en zijn passend voor een wetenschappelijk, academische opleiding. Bovendien waardeert het panel dat de

opleidingen in de eindtermen duidelijk hun specifieke profilering tot uitdrukking hebben gebracht. Het panel denkt dat met name voor de Leidse masteropleiding een landelijke set eindtermen ervoor kan zorgen dat de profilering nog duidelijker wordt. De opleidingen hebben volgens het panel duidelijk geïnvesteerd in samenwerkingsverbanden, zowel nationaal als internationaal (waaronder die met een aantal topuniversiteiten), waardoor er ook sprake is van *benchmarking*. Het DSRK schenkt weinig aandacht aan het afnemend veld buiten wetenschap en onderzoek en dit geldt ook voor de eindtermen van de Leidse bacheloropleiding BMW. Voor de masteropleiding BMS geldt dat er met de verschillende profielen naast *Research* goed wordt aangesloten op het afnemend veld buiten onderzoek en wetenschap.

### **Conclusie**

*Bacheloropleiding Biomedische Wetenschappen*: het panel beoordeelt Standaard 1 als 'voldoende'.

*Masteropleiding Biomedical Sciences*: het panel beoordeelt Standaard 1 als 'voldoende'.

### **Standaard 2: Onderwijsleeromgeving**

Het programma, de onderwijsleeromgeving en de kwaliteit van het docententeam maken het voor de instromende studenten mogelijk de beoogde leerresultaten te realiseren.

#### **Toelichting:**

De beoogde leerresultaten zijn adequaat vertaald in leerdoelen van (onderdelen van) het programma. Hierbij wordt rekening gehouden met de diversiteit van de toegelaten studenten. De docenten zijn zowel inhoudelijk als didactisch voldoende deskundig om de opleiding te verzorgen en geven begeleiding. De onderwijsleeromgeving bevordert dat studenten op actieve wijze deelnemen aan de vormgeving van het eigen leerproces (student-centred).

### **Bevindingen**

#### *Curriculum en onderwijsleeromgeving bachelor*

De Leidse bacheloropleiding BMW is een brede opleiding. Het curriculum bestaat uit opeenvolgende blokken binnen een bepaald subdomein (voor een uitgebreid overzicht zie bijlage 4). Naast het onderwijs in blokken zijn er twee leerlijnen. De communicatielijijn *Communication in Science* (CIS) is gericht op het verwerven van schriftelijke en mondelinge presentatievaardigheden in zowel het Nederlands als het Engels. De vaardighedenlijijn *Biomedical Academic and Scientific Training* (BAST) is gericht op het verwerven van wetenschappelijke en academische vaardigheden en een daarbij horende houding. In het kader van BAST worden de praktische vaardigheden van studenten ook getraind in laboratoria. Beide lijnen zijn in het blokonderwijs geïntegreerd, veelal aan de hand van opdrachten die inhoudelijk zijn afgestemd op de specifieke blokken. Het panel had veel lof voor deze twee leerlijnen en was onder de indruk van de integratie van het lijnonderwijs in het blokonderwijs. Volgens de docenten die het panel sprak maken CIS en BAST echt een verschil: de verslagen en het Engels van de studenten worden door deze leerlijnen steeds beter.

In het eerste jaar van de bacheloropleiding ligt de nadruk op de moleculaire en cellulaire wetenschappen. Ook is er aandacht voor Humane Biologie. De twee leerlijnen CIS en BAST worden dan ingezet en voortgezet in het tweede en derde jaar van de bachelor. In het tweede jaar staan medische basisvakken zoals immunologie, fysiologie, pathologie en een introductie in de neurowetenschappen centraal. Ook is er aandacht voor onderzoeksmethoden. De studenten voeren in dit jaar ook een aantal kleine projecten uit in laboratoria, waardoor ze al vroeg in de opleiding kennis maken met (een deel van het) toekomstige werkveld.

In het derde jaar worden de kennis en vaardigheden van de eerste twee jaren geïntegreerd. In dit jaar is er ook aandacht voor wetenschapsfilosofie en wetenschapsethiek (*Reflection on Science*). Uit het gesprek van het panel met de studenten bleek dat aandacht voor fraude en integriteit in veel vakken terug komt en ook verwerkt is in de leerlijn BAST. Daarnaast is er een vak gewijd aan





loopbaanoriëntatie (*Choose*). Naast de bachelorstage (21 EC) is er in het derde jaar voor 15 EC keuzeruimte. Deze ruimte wordt door studenten veelal ingevuld met vakken die binnen het LUMC of de UL worden aangeboden (ca. 75%). In de afsluitende bachelorstage doorlopen studenten de gehele onderzoekscyclus. Hierbij komen alle aspecten van het zelf onderzoek doen aan bod zoals: organiseren, communiceren, rapporteren, zelfstandig, projectmatig en in teamverband werken. In het kader van BAST schrijven en verdedigen studenten in het derde jaar eveneens een eigen onderzoeksvoorstel, in de vorm van een *grant proposal*.

Het panel was (zoals eerder aangeduid) niet alleen onder de indruk van het leerlijnonderwijs, maar ook positief over de aandacht voor wetenschappelijke integriteit en het vak *Choose*. Het vak helpt studenten bij het maken van hun keuze zowel wat betreft hun bachelorstage als hun vervolgopleiding. Ook ziet het panel dat er binnen het curriculum kennis wordt gemaakt met bioinformatica en *Data Science*. Het is geïntegreerd in diverse vakken. Toch vraagt het panel zich, op basis van het door hen bestudeerde cursusmateriaal, af of studenten de kennis die ze hierover opdoen wel voldoende leren toepassen. Het panel zou de opleiding willen uitnodigen hierop nog eens serieus te reflecteren en na te denken over het aanbieden van een verplicht vak bioinformatica tijdens het tweede of derde jaar van de bacheloropleiding.

Wat betreft het panel zijn er twee punten van aandacht met betrekking tot de onderwijsleeromgeving: de faciliteiten en de mogelijkheden tot internationale uitwisseling. Deze punten kwamen in veel gespreksrondes tijdens de visitatie aan de orde en staan ook op het netvlies van het opleidingsmanagement. De docenten en met name studenten zijn minder tevreden over de studiefaciliteiten en dit kan van invloed zijn op de onderwijsleeromgeving en bepaalde eindkwalificaties van de opleiding, zoals aandacht voor zelfstudie en werken in groepsverband. Hier wordt door de opleiding hard aan gewerkt en een aantal plannen staat al in de steigers. Het betreft voornamelijk plannen voor faciliteiten om te kunnen studeren in stilte (stilteplekken) en te kunnen werken in kleine groepen aan een opdracht (werkgroepuimtes). Het panel hoopt dat de plannen snel geïmplementeerd worden. Overigens geldt dit niet voor de laboratoria, die volgens het panel buitengewoon goed zijn uitgerust.

Het tweede punt betreft de internationalisering. Het panel heeft gezien en waardeert dat de opleiding vergeleken met de vorige visitatie enorme stappen heeft gezet op het gebied van internationalisering. Vooral de goede samenwerking met het Karolinska Instituut ziet het panel als bijzonder waardevol. Tijdens het gesprek van het panel met de bachelorstudenten bleek echter dat het voor hen lastig is om op internationale uitwisseling te gaan. Hieraan ligt een aantal redenen ten grondslag waarvan er één is dat de keuzeruimte in het derde jaar van de bacheloropleiding beperkt is. De studenten zijn positief over de keuze die nu gemaakt kan worden tussen een langere stage of meer keuzeruimte. De opleiding ziet het als een belangrijk speerpunt om de mogelijkheden voor de invulling van de keuzeruimte in het buitenland te verbeteren. Met ingang van het academische jaar 2018-2019 zullen de keuzemogelijkheden worden uitgebreid. Het panel waardeert dit en denkt dat een flexibelere invulling van de keuzeruimte in het derde jaar kan bijdragen aan meer internationale uitwisseling.

#### *Curriculum en onderwijsleeromgeving masteropleiding*

De tweejarige masteropleiding BMS telt 120 EC. De masteropleiding heeft vijf specialisaties: *Research, Management, Communication, Education* en *Health*. Bij alle richtingen dient 60 EC besteed te worden aan wetenschappelijk biomedisch onderzoek en aan bepaalde onderdelen over wetenschappelijke en academische vorming. Voor 10 van de 60 EC kunnen *Electives* worden gekozen. Verplichte onderdelen zijn: *Clinical Research in Practice* (5 EC), *How to Write a Research Proposal* (2 EC), *Scientific Conduct* (1 EC) en het *Junior Research Project I* (JRP, minimaal 29 EC). Een verandering met de vorige visitatie is het verplichte vak *Career Orientation* (1 EC), ingevoerd in 2016-2017, dat de studenten helpt bij het maken van keuzes en hen voorbereidt op hun verdere loopbaan. Tenslotte moet er voor minimaal 12 EC aan *Frontiers of Science* (FOS) cursussen worden gekozen.



De afstudeerrichtingen *Research*, *Management* en *Communication* zijn volledig Engelstalig. Binnen *Health* en *Education* wordt in het specialisatiedeel van het programma Nederlands als voertaal gebruikt. CiS docenten vervullen een belangrijke rol bij het behalen van de leerdoelen met betrekking tot de eindterm *Communication* en zijn betrokken bij het individueel begeleiden en beoordelen van het schrijfproces van JPR I en II en de *Scientific Review* (6 EC, specifiek voor richting *Research*).

De *Research* specialisatie is de meest gekozen richting. Binnen deze specialisatie is het mogelijk een specifieke track te volgen: *Neuroscience*, *Immunity Infection and Tolerance*, *Data@Work* (tot 2016-2017 track Epidemiologie) of *Cancer Pathogenesis and Therapy*. De tracks zijn gelieerd aan de onderzoeksprofielen van de LUMC. Voor de *Research* specialisatie schrijven studenten een *Scientific Review* en een *Research Proposal* voor het JRP II. Bovendien volgen ze een cursus *Laboratory Animal Science*, waarmee ze zich certificeren als proefdierkundige.

De afstudeerrichting *Health* die ongeveer door 15% van de studenten wordt gevolgd, heeft evenals *Research* een tweede onderzoeksstage (JPR II). Ook deze stage dient bij voorkeur op een ander onderzoeksgebied te worden uitgevoerd dan JPR I. Daarnaast is er een semi-artsstage en studeren studenten van deze richting zowel in Geneeskunde als in BMW af.

De richting *Management* bevat een traject *Science Based Business* van de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen (FWN). Studenten schrijven een *Project Proposal* en er moet een managementstage in het bedrijfsleven, bij voorkeur met raakvlakken met de biomedische wetenschappen, gevolgd worden. Voor de richting *Communication* bestaat er een traject *Science, Communication and Society Fundamentals* eveneens van de FWN. Hiervoor schrijven studenten ook een *Project Proposal* en wordt er een praktijk- en onderzoeksstage uitgevoerd, die bij voorkeur raakvlakken heeft met de biomedische wetenschappen. De richting *Education* omvat de eerstegraads lerarenopleiding Biologie. Deze wordt door het ICLON aangeboden.

Het panel was erg te spreken over het masterprogramma, dat zowel breedheid als specialisatie biedt, ook door de invulling van de keuzeruimte met FOS-cursussen. Deze laatste cursussen zijn volgens het panel "State of the Art" onderwijs: hoog niveau, passende werkvormen en actuele literatuur. Ook binnen de masteropleiding is er veel aandacht voor academische en communicatieve vaardigheden en praktijkonderzoek. Het panel denkt wel dat ook de masteropleiding baat zou hebben bij meer aandacht in het curriculum voor bioinformatica en dat ook de aandacht voor wetenschappelijke integriteit nog gestimuleerd kan worden. De tracks binnen het profiel *Research* sluiten mooi aan op de onderzoeksprofielen van het LUMC en de verschillende profielen geven studenten carrièrekansen zowel binnen als buiten de academie. Dat er binnen de profielen *Research* en *Health* niet alleen twee stages moeten worden gevolgd, maar ook bij voorkeur op een ander onderzoeksgebied, sprak het panel ook aan. Het panel was ook onder de indruk van de verplichte interdisciplinaire cursus *Clinical Research in Practice*, waarbij er aandacht is voor de toepassing van epidemiologie, datamanagement en (bio)statistiek bij het oplossen van onderzoeksvragen. Tijdens het visitatiebezoek bleek overigens dat dit vak, vanwege het interdisciplinaire karakter, vooral door studenten met een andere vooropleiding als de Leidse bacheloropleiding BMW, als een struikelvak wordt gezien.

#### *Didactisch concept en staf*

Aan het curriculum van de biomedische opleidingen ligt naast de onderwijsvisie van de UL, het domeinspecifieke referentiekader en de opleidingsspecifieke eindtermen ook een didactisch concept ten grondslag. De opleidingen zijn *student-centered* in die zin dat er in het onderwijs veel aandacht is voor het actieve leerproces van de student. In de E-gids (digitale studiegids) zijn de doelstellingen per vak duidelijk omschreven. Ook dit draagt ertoe bij dat studenten zich vanaf het begin van hun opleiding een beeld kunnen vormen van hun leerproces. Het onderwijs wil het zelfstandige denk- en leervermogen van de student actief bevorderen. Dit blijkt in het onderwijs bijvoorbeeld uit de kleinschaligheid en de actieve werkvormen, het grote belang van zelfstudie om de autonomie en eigen verantwoordelijkheid van studenten te stimuleren, alsmede de nadruk op formatieve toetsing. Specifiek voor de masteropleiding bepaalt de student ook nog grotendeels zijn eigen leerweg.



Het panel sprak tijdens de visitatie zeer deskundige, enthousiaste, gemotiveerde en betrokken docenten. Dit laatste is ook terug te zien in de actieve inzet van veel docenten voor de vormgeving, organisatie en kwaliteitszorg van de opleiding. De meeste docenten in het onderwijs zijn niet alleen actief betrokken bij wetenschappelijk onderzoek, maar gebruiken hun eigen onderzoek ook in het onderwijs. Er is voldoende aandacht voor de professionalisering van docenten, hoewel de implementatie van het beleid soms nog wat achterblijft. Zo heeft zo'n 80% van de kerndocenten een BKO (Basis Kwalificatie Onderwijs), maar moet het SKO-traject (Senior Kwalificatie Onderwijs) nog worden aangescherpt. De docenten worden wat betreft onderwijsontwikkeling en innovatie bijgestaan door een onderwijskundig adviseur en er is ook sprake van een uitwisseling van *best practices*.

#### *In- door- en uitstroom, studeerbaarheid en begeleiding*

##### *Bacheloropleiding*

De bacheloropleiding heeft een numerus fixus van 70 en omdat het aantal aanmeldingen veel hoger ligt wordt er gebruik gemaakt van een selectieprocedure van twee dagen. De eerste dag wordt er op facultair niveau een Engelstalige test afgenomen (*Biomedical Admissions Test*). De tweede dag heeft de opleiding er bewust voor gekozen om niet kennis maar vaardigheden te testen. Hiermee hoopt de opleiding de diversiteit van de instroom te bevorderen. Dit laatste blijft echter lastig. De opleiding is zich hier terdege van bewust, zoals ook bleek bij navraag door het panel tijdens de visitatie.

Sinds 2015 wordt er bij de toelating van studenten tot de bacheloropleiding gebruik gemaakt van een zogenaamde *Matching*-procedure, waarbij gekeken wordt of de kandidaat en de opleiding met elkaar matchen. Deze procedure lijkt een positief effect te hebben op de uitval in het eerste jaar die is teruggelopen van 22% naar 9%. De opleiding zet verschillende middelen in om te achterhalen waarom studenten uitvallen om zodoende de uitval te beperken. Sinds 2017 wordt er gebruik gemaakt van een mentoraat in het eerste jaar en een hieraan verbonden digitaal ontwikkelingsportfolio. De opleiding is van plan het mentoraat te gaan uitbouwen naar jaar twee en drie. Het panel was erg te spreken over de mate waarin de opleiding de studenten monitort.

##### *Masteropleiding*

Een groot deel van de bachelorstudenten BMW stroomt door naar de master BMS. Zij voldoen aan de toelatingseisen en worden zonder aanvullende eisen toegelaten, zolang het maximum aantal van 100 toelatingen niet wordt overschreden. Zij worden in het derde jaar van de bacheloropleiding tijdens het vak *Choose* voorgelicht over de mogelijkheden van de masteropleiding BMS. Studenten van elders die niet aan de toelatingseisen voldoen kunnen deze extracurriculair wegwerken (met een maximum van 15 EC) of via een premasterprogramma van maximaal 60EC. Door deze op maat gemaakte pakketten beoogt de opleiding alle studenten bij aanvang van de master op hetzelfde niveau te brengen en de deficiëntie weg te werken.

De instroom was de afgelopen jaren tussen de 88 en 116 studenten. De helft van de studenten is afkomstig uit de Leidse bacheloropleiding BMW. Ongeveer 10% van de studenten komt uit het buitenland. Het panel stelt met tevredenheid vast dat de opleiding dit aantal te beperkt vindt en meer wil gaan inzetten op internationale werving. Toegelaten studenten worden op allerlei manieren ondersteund tijdens hun opleiding, maar ook de informatievoorziening en het monitoren van studenten is de laatste jaren verbeterd. Het panel denkt dat er in de voorlichting wellicht nog meer aandacht kan worden geschonken aan de andere profielen naast *Research*, aangezien hier relatief weinig studenten voor kiezen. Het panel sprak tijdens de visitatie tevreden studenten. Ze gaven onder meer aan dat de docenten goed bereikbaar zijn en dat de opleidingsdirecteur bij echte problemen altijd voor hen klaar staat. Het panel stelt vast dat iedereen, docenten evenals studenten, de inzet en betrokkenheid van de opleidingsdirecteur waardeert. Het panel adviseert de opleiding echter om de (management- en coördinatie) taken en verantwoordelijkheden op een meer evenwichtige wijze te verdelen. De onderwijsorganisatie is volgens het panel minder kwetsbaar bij een meer evenwichtige taakverdeling.

Het is voor het panel duidelijk dat beide opleidingen trots zijn op het kleinschalige onderwijs dat zij aanbieden. De opleidingen realiseren zich dat dit veel vraagt van de studenten. De studenten, die het panel sprak, waarderen deze kleinschaligheid bijzonder en zien dit als een van de kwalitatief sterkste punten van de opleidingen. De kleinschaligheid is bijvoorbeeld terug te zien in de goede bereikbaarheid van de docenten, maar ook in de goede inrichting van de medezeggenschap. De studenten worden betrokken en voelen zich betrokken bij de kwaliteit van het onderwijs. Zo hebben de studenten samen met de jaarvertegenwoordigers en de opleidingscommissie (OLC) ertoe bijgedragen dat het struikelvak *Physiology* (zowel *Basic* als *Advanced Concepts*) in het tweede jaar van de bacheloropleiding is aangepast. Een ander zichtbaar effect is dat er vanuit de studentenvertegenwoordiging is aangedrongen om in de bachelor- en masteropleiding meer aandacht te besteden aan loopbaanvoorbereiding. Het panel heeft vastgesteld dat de OLC erg goed functioneerde. Het panel vindt het bijzonder dat de gehele medezeggenschap in Leiden niet alleen zo goed georganiseerd is, maar dat de studenten ook zo actief betrokken zijn bij en zich inzetten voor de kwaliteitsverbetering van de opleiding. Juist het actief betrekken van studenten bij de kwaliteitszorg van een opleiding is voor veel opleidingen een worsteling. Dat het in Leiden wel goed werkt heeft volgens het panel te maken de *student-centered* leeromgeving en met de sterke *community building*.

### **Overwegingen**

Zowel over het curriculum van de bachelor- als dat van de masteropleiding was het panel erg te spreken. Het biedt studenten alle kennis en vaardigheden om de eindtermen van de opleiding te behalen. Het bachelor curriculum biedt een brede inhoudelijke biomedische oriëntatie met bijzondere aandacht voor wetenschappelijke, academische en praktische vaardigheden. Het panel was onder de indruk van de mooie CIS en BAST leerlijnen en de integratie van de vaardigheden leerlijnen in het blokonderwijs. Ook is er aandacht voor integriteit en loopbaanoriëntatie, maar er valt nog winst te behalen wat betreft de toepassing van de kennis van bioinformatica en *data science*. Dat laatste geldt ook voor de masteropleiding.

Het masterprogramma biedt zowel breedheid als specialisatie mede door de invulling van de keuzeruimte met FOS-cursussen. De FOS-cursussen waren volgens het panel "State of the Art" niet alleen inhoudelijk (actuele literatuur), maar ook qua werkvormen. Ook binnen de masteropleiding is er veel aandacht voor wetenschappelijke, academische en praktische vaardigheden. De tracks binnen het profiel *Research* sluiten nauw aan op het onderzoek van het LUMC.

Beide opleidingen hanteren een *student-centered* didactisch concept. Dit betekent dat er veel nadruk ligt op de zelfstandige, actieve leerontwikkeling van studenten: het onderwijs is kleinschalig, met actieve werkvormen met veel formatieve toetsing. De kleinschaligheid draagt volgens het panel op meerdere manieren bij aan een goede leeromgeving en een goed werkende kwaliteitscontrole: zo is er veelvuldig en laagdrempelig contact tussen docenten en studenten, intensieve begeleiding en een optimale werking van medezeggenschapsorganen als bijvoorbeeld de opleidingscommissie.

Tenslotte waren de docenten van de opleidingen volgens het panel niet alleen bijzonder deskundig, enthousiast en gemotiveerd, maar had de meerderheid een BKO en was bovendien nauw betrokken bij de vormgeving, organisatie en kwaliteitszorg van het onderwijs.

### **Conclusie**

*Bacheloropleiding Biomedische Wetenschappen*: het panel beoordeelt Standaard 2 als 'goed'.

*Masteropleiding Biomedical Sciences*: het panel beoordeelt Standaard 2 als 'goed'.



**Standaard 3: Toetsing**

De opleiding beschikt over een adequaat systeem van toetsing.

**Toelichting:**

De beoordeling is valide, betrouwbaar en voldoende onafhankelijk. De eisen zijn helder voor de studenten. De kwaliteit van de tentaminering en examinering wordt voldoende gewaarborgd en voldoet aan de wettelijke deugdelijkheidsvereisten. De toetsen ondersteunen het eigen leerproces van de student.

**Bevindingen***Toetsbeleid*

Voor zowel de bachelor- als masteropleiding BMW zijn de uitgangspunten van de toetsing vastgelegd in een toetsbeleid. Hierin wordt duidelijk dat de toetsing aansluit op de leerdoelen en het niveau van de vakken (*constructive alignment*) en valide is. Ook is de toetsing afgestemd op het opleidingsniveau van de student. Omdat de opleidingen streven naar een leerprocesondersteunende beoordeling is er veel variatie in de toetsing. In het toetsplan van de bachelor- en masteropleiding is dit inzichtelijk gemaakt. Volgens het toetsplan zouden studenten aan het einde van de opleiding alle leerresultaten moeten hebben behaald. Het toetsbeleid, opleidingstoetsplan en toetsplan per onderwijseenheid zijn ook inzichtelijk voor studenten.

Het panel vond naar aanleiding van de bestudering van de zelfevaluaties en de toetsplannen dat toetsing veel en deskundige aandacht krijgt. Bovendien is de toetsing door middel van een duidelijk toetsbeleid, opleidingstoetsplan en toetsplan per onderwijseenheid transparant voor staf en studenten. Ook was het panel gecharmeerd door de ambitie van het leerondersteunende karakter van de toetsing. Tijdens de visitatie bleek niet alleen uit de stukken ter tafel, maar ook uit de gesprekken, dat er ook in de dagelijkse praktijk veel waarde gehecht wordt aan toetsing: er wordt op blokniveau over de invulling van de toetsing gesproken en er wordt frequent en gevarieerd getoetst. Het panel was hier zeer over te spreken.

*Examencommissie*

Er zijn twee examencommissies (EC), een voor de bachelor- en een voor de masteropleiding. Ze waarborgen de kwaliteit van de toetsing door het aanwijzen van toetsdeskundige examinatoren. Deze laatste zijn onder andere begeleid door de eerder genoemde onderwijskundig adviseur. Ook hebben beide EC's een extern lid. Hiermee geven ze invulling aan hun wettelijke taken en verantwoordelijkheden. Beide opleidingen hebben onder begeleiding van de onderwijskundig adviseur gewerkt aan een toetsplan per onderwijseenheid, om zodoende een koppeling te maken tussen beoordeling, leerdoelen en beoogde leerresultaten.

Een belangrijk verschil tussen beide commissies is dat de EC van de bacheloropleiding ondersteund wordt door een subcommissie met toetsexperts, de zogenaamde toetsbeoordelingscommissie (TBC). In de TBC zitten docenten en de onderwijskundig adviseur die de toetsvragen voor en na het tentamen aan de hand van een toetsmatrijs met modelantwoorden beoordelen. Ook monitort de TBC de slagingspercentages en interpreteert zij de statistische analyse van tentamens. Haar bevindingen koppelt ze terug naar de examinatoren. Dit alles draagt volgens het panel niet alleen bij aan de professionalisering van de toetsing, maar verhoogt ook de kwaliteit van de toetsing, die hierdoor eerlijker en evenwichtiger wordt.

Het panel waardeert de afstemming van de toetsvormen van de examinatoren met de onderwijskundig adviseur bijzonder. Met name die laatste heeft duidelijk een grote rol gespeeld in het op de agenda zetten van het belang van de kwaliteit van toetsing voor de kwaliteit van het onderwijs. Hoewel de EC van de masteropleiding geen TBC heeft, maakt zij voor de toetsing van het verplichte vak *Clinical Research in Practice* wel gebruik van de TBC van de bacheloropleiding. Het panel vraagt zich af of hier niet meer gebruik van kan worden gemaakt. Het panel waardeert dat de master EC wel periodiek en steekproefsgewijs een metabeoordeling van de eindwerken uitvoert.

### *Beoordeling eindwerken*

De beoordeling van en de feedback op het *Student Research Project (SRP)*, het eindwerk van de bacheloropleiding, alsmede dat van de masteropleiding het *Junior Research Project (JPR 1 en 2)* is geüniformeerd. De beoordelingscriteria zijn eenduidig geformuleerd en terug te vinden op standaard beoordelingsformulieren. Er is een door de EC's benoemde *Internship Committee (BIC)* voor de bacheloropleiding en MIC voor de masteropleiding). De BIC is belast met het inhoudelijk beoordelen van de stageaanvragen en betrokken bij het evalueren van de voortgang en de eindbeoordeling. De opleiding hanteert volgens het panel een duidelijke beoordelingscyclus met een geautomatiseerd stagevolgsysteem, waarbij er wordt samengewerkt tussen de stagecoördinator, de stagebegeleider en het BIC. Bij iedere stage vindt een tweede, onafhankelijke beoordeling plaats door het BIC. Dit zogenaamde vierogenprincipe is om 2014 ingevoerd. Bij stages buiten het LUMC vindt de eerste beoordeling plaats door zowel de externe stagebegeleider als de interne LUMC begeleider. De laatste is eindverantwoordelijk. De stagecoördinator stelt het eindcijfer vast aan de hand van de beoordeling van de stagebegeleider en het BIC-lid. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de daarvoor opgestelde *rubrics*. Via Turn-it-in worden de eindwerken gecontroleerd op plagiaat.

De MIC heeft een iets andere rol dan de BIC en is vooral belast met het goedkeuren van de stageaanvragen. Bij zowel de bachelor- als masterstages wordt in de vierde week een eerste evaluatie gedaan. Voor de student is dit een belangrijk moment, niet alleen omdat deze dan inzicht krijgt in het stageverloop tot dan toe, maar ook omdat de student dan de mogelijkheid heeft om feedback aan de begeleider te geven over de begeleiding. Bij de masterstages vindt in de 12<sup>e</sup> week een interim beoordeling plaats op basis van dezelfde criteria als bij de eindbeoordeling. Dit biedt de masterstudent de mogelijkheid om feedback aan de begeleider te geven. Bij de profielen *Management* en *Communication* vindt er tijdens de stage maandelijks een rapportage plaats in plaats van een evaluatie. Deze krijgt de profielcoördinator zodat hij de voortgang kan monitoren en eventuele problemen vroegtijdig kan signaleren.

Het panel is erg te spreken over de beoordelingscyclus van de stages. Tijdens de visitatie blijkt dat dit ook voor alle betrokkenen, begeleiders en studenten, goed werkt. Ook de beoordelingsformulieren zijn zeer goed uitgewerkt met duidelijke *rubrics* en instructies. Het panel had wat kleine aanbevelingen. Voor de bachelorstage wordt 30% van het cijfer bepaald door de werkzaamheden en houding tijdens de stage, 20% voor het verslag, 20% procent voor de mondelinge eindpresentatie en 30% voor de beoordeling van het verslag door de tweede beoordelaar (het BIC lid). Bij de masterstage is de weging als volgt: 40% voor werkzaamheden en houding tijdens de stage, 20% voor het verslag, 10% voor de mondelinge eindpresentatie, 20% voor de beoordeling van het verslag door de tweede beoordelaar en 10% door CIS. De Leidse BMW opleidingen onderscheiden zich volgens het panel van andere opleidingen door de leerlijn CIS te integreren in het SRP en het JRP: CIS docenten begeleiden studenten bij de opzet van de stageverslagen en de presentaties. Het panel juicht dit toe, maar vindt dat de weging van de mondelinge presentatie in de eindbeoordeling van de stage, met name bij de masterstage, wat hoger kan. Ook zou het panel graag zien dat de tweede beoordelaar (het BIC/MIC lid) bij de mondelinge presentatie aanwezig is. Dit kan de onafhankelijkheid van de eindbeoordeling nog beter waarborgen.

Ook viel het panel op dat er nog veel verschil is in de mate van schriftelijke feedback op de beoordelingsformulieren. Bij weinig schriftelijke feedback is de onderbouwing van het eindcijfer lastiger na te gaan door onafhankelijke derden. Deze laatste constatering gold overigens ook voor de steekproef van beoordelingsformulieren van de masterstages. Het panel heeft met tevredenheid vastgesteld dat de masteropleiding zich hiervan bewust is. Ze vindt dat de beoordelaars de open velden voor commentaar en daarmee de expliciete schriftelijke feedback aan de studenten beter moeten benutten. De ingezette digitalisering van de master stageaanvragen en daarbij horende beoordelingen met verplicht in te vullen velden zal hier zeker toe bijdragen. Het panel vindt dit een goede ontwikkeling.



## Overwegingen

Op het gebied van toetsing hebben beide opleidingen volgens het panel een enorme positieve ontwikkeling gemaakt. Voorbeelden hiervan zijn de invoering van een deskundig en onafhankelijk *Internship Committee*, dat onder andere betrokken is bij de beoordeling van de stages. De beoordelingscyclus van de stages is volgens het panel erg goed georganiseerd. Er zijn nog wat kleine verbeterpunten met als belangrijkste dat een tweede beoordelaar aanwezig moet zijn bij de eindpresentatie. Een andere positieve ontwikkeling is de aanstelling van een onderwijskundig adviseur, die de cursuscoördinatoren onder andere heeft ondersteund en geadviseerd bij het opstellen van een toetsplan per cursus. Mede door de onderwijskundig adviseur heeft toetsing een prominentere rol gekregen als middel om het leerproces te ondersteunen. Het panel trof tijdens de visitatie docenten aan die toetsbeleid niet vooral ervaren als een "noodzakelijk kwaad", maar zien als een mogelijkheid om de kwaliteit van de opleiding duurzaam te verbeteren en ontwikkelen. Naast het toetsbeleid heeft het panel inzicht gehad in een duidelijk opleidingstoetsplan en, van een selectie van vakken, een toetsplan per onderwijseenheid. De toetsing is valide, betrouwbaar, gevarieerd en transparant. Beide opleidingen hebben een goed functionerende examencommissie, die bovendien ondersteund wordt door een deskundige toetsbeoordelingscommissie. Het panel zou de master EC willen stimuleren om wellicht meer gebruik te maken van deze TBC.

## Conclusie

*Bacheloropleiding Biomedische Wetenschappen*: het panel beoordeelt Standaard 3 als 'goed'.

*Masteropleiding Biomedical Sciences*: het panel beoordeelt Standaard 3 als 'goed'.

### Standaard 4: Gerealiseerde leerresultaten

De opleiding toont aan dat de beoogde leerresultaten zijn gerealiseerd.

#### Toelichting:

Het realiseren van de beoogde leerresultaten blijkt uit de uitkomsten van toetsen, de eindwerken en de wijze waarop afgestudeerden in de praktijk of in een vervolgopleiding functioneren.

## Bevindingen

### *Bacheloropleiding*

Voor de opleiding vormt voor het vaststellen van de gerealiseerde leerresultaten het SRP het belangrijkste meetinstrument. Volgens de matrix van het toetsplan worden met het SRP alle landelijk vastgestelde eindtermen bereikt. Het panel was van mening dat (op één na) de 15 door hen geselecteerde eindwerken inderdaad van een bijzonder goed academisch bachelorniveau waren: de onderwerpen sloten goed aan bij het onderzoeksveld en gaven blijk van de brugfunctie van BMW met de klinische praktijk. Eén eindwerk dat met een zes beoordeeld was, was volgens het oordeel van het panel net voldoende. Bovendien zou een enkel eindwerk baat hebben gehad bij een meer verzorgd stageverslag, met name wat betreft de Engelse taalvaardigheid en vormgeving.

Bij de meeste eindwerken kwam het panel uit op een oordeel dat eerder overeen kwam met dat van de tweede beoordelaar (uit het BIC) dan dat van de eerste. Het panel vond dit niet vreemd, aangezien de eerste begeleider ook vaak andere zaken, zoals de ontwikkeling of lerend vermogen van de student, meeneemt in de beoordeling. Het panel waardeert de betrokkenheid van een echte onafhankelijke partij zoals het BIC en de CIS docent bij de eindbeoordeling van de eindwerken.

Veruit de meesten alumni (ruim 90%) beginnen na de bacheloropleiding aan een vervolgopleiding. Volgens de opleiding zijn de alumni succesvol in zowel de Leidse masteropleiding BMS als in andere biomedische vervolgopleidingen. De belangrijkste ambitie van de opleiding is dan ook het bieden van een goede wetenschappelijke voorbereiding op een (biomedische) masteropleiding. Volgens het panel doet de opleiding dit uitstekend. De alumni die het panel sprak voelden zich erg goed voorbereid op hun vervolgopleiding. Toch zou het panel de opleiding willen adviseren meer te



anticiperen op een toekomst waarin de bacheloropleiding wellicht meer een eindstation gaat worden dan een tussenstop.

### *Masteropleiding*

Evenals voor de bacheloropleiding vormen voor de masteropleiding de stages (JRP I en II) de belangrijkste meetinstrumenten voor het vaststellen van de gerealiseerde leerresultaten. Bij de aanvraag van JRP II wordt het gehele profiel van de student (bestaande uit FOS-cursussen en research projecten) door het MIC getoetst aan de zogenaamde diversiteitsmatrix met eindtermen. Het panel heeft 15 eindwerken van de verschillende afstudeerrichtingen bestudeerd. Het panel was over het algemeen zeer te spreken over de kwaliteit van de eindwerken, die van een goed wetenschappelijk masterniveau waren. De eindwerken hadden veelal duidelijke vraagstellingen, maakten goed gebruik van materiaal en methoden, sterke en uitgebreid uitgewerkte discussies, goed gepresenteerde resultaten en waren goed geschreven in helder Engels. De stageverslagen van de richtingen *Communication* en *Management* reflecteerden duidelijk op de stage en op de persoonlijke ontwikkeling van de student.

Het goede niveau van de eindwerken blijkt volgens het panel ook uit het feit dat ongeveer 25% van de afstudeerders medeauteur is van ten minste één wetenschappelijke publicatie. Het panel stelde wel vast dat het van een klein aantal eindwerken niet het mastereindwerk van de betreffende student, maar de publicatieversie ontving. Op deze versie stonden soms meerdere auteurs vermeld. Dit maakte het voor het panel, zoals bij veel Nederlandse mastereindwerken BMS, ook in Leiden moeilijker te duiden wat de bijdrage van de student is. Het panel zou de opleiding willen aanraden hier twee formats voor aan te houden.

De stages zowel van de afstudeerrichtingen *Research* en *Health* als *Management* en *Communication* leiden in veel gevallen na het afstuderen direct tot een baan. De goede aansluiting tussen opleiding en werkveld blijkt ook uit een in 2015 afgenomen alumni-enquête: 77% van de respondenten gaf aan binnen zes maanden een betaalde baan te vinden. De alumni die het panel sprak waren erg tevreden over hun opleiding en gaven aan dat deze zeer goed voorbereidt op een carrière, vooral in de wetenschap: 70% krijgt een promotieplek na het afstuderen. Het panel was van dit hoge aantal erg van onder de indruk. Wel vonden de alumni het lastig om tijdens hun studie zicht te krijgen op de carrièremogelijkheden buiten de wetenschap en zagen dit nog als een klein verbeterpunt. De opleiding heeft hier ondertussen op geanticipeerd door de verplichte cursus *Career Orientation*, het aanstellen van een *Career Advisor* en het nog actiever betrekken van alumni bij de voorlichting. Het panel ziet dit als goede ontwikkelingen.

### **Overwegingen**

Het panel vond zowel de bachelor- als de mastereindwerken van goede wetenschappelijke kwaliteit en ook zeker van het juiste academische niveau. Wat betreft de masteropleiding BMS blijkt dit bijvoorbeeld uit het feit dat 25% van de masterstudenten co-auteur is van ten minste één wetenschappelijke publicatie.

De grote meerderheid van de afgestudeerden van de Leidse bacheloropleiding BMW stroomt probleemloos door naar een masteropleiding en is ook daar succesvol. De alumni van de masteropleiding krijgen vaak al tijdens hun stage een baan aangeboden of vinden binnen enkele maanden na het afstuderen een baan binnen het werkveld. Alle alumni die het panel sprak (zowel van de bachelor- als masteropleiding) waren erg te spreken over hun opleiding. Ze vonden dat deze hen goed voorbereidt op een (wetenschappelijke) vervolgopleiding of een (wetenschappelijke) carrière.

### **Conclusie**

*Bacheloropleiding Biomedische Wetenschappen:* het panel beoordeelt Standaard 4 als 'goed'.

*Masteropleiding Biomedical Sciences:* het panel beoordeelt Standaard 4 als 'goed'.



## ALGEMEEN EINDOORDEEL

Het panel heeft vastgesteld dat er een landelijke DSRK is opgesteld en dat er voor de bacheloropleidingen landelijke eindtermen zijn, die gespiegeld zijn aan de Dublindescriptoren. De Leidse opleiding BMW heeft haar "couleur locale" duidelijk in opleidingsspecifieke eindtermen uitgewerkt. De masteropleiding BMS heeft algemene eindtermen die gespiegeld zijn aan de Dublindescriptoren op masterniveau. De opleiding heeft duidelijk weergegeven waarin de eindtermen op masterniveau zich onderscheiden van die op bachelorniveau. Bovendien heeft ook de masteropleiding specifieke eindtermen per profiel uitgewerkt. De eindtermen van het *Research* profiel moeten nog beter worden uitgewerkt. De opleidingen zijn duidelijk ingebed in het onderzoek van het LUMC. Bovendien zijn er veel samenwerkingsverbanden zowel op nationaal als internationaal niveau, waardoor er ook sprake is van een *benchmark*. De masteropleiding heeft met een aantal van haar profielen duidelijk aansluiting gezocht bij het afnemend veld buiten onderzoek en wetenschap. De bacheloropleiding leidt nog in de eerste plaats op voor een wetenschappelijke masteropleiding. Het curriculum van zowel de bachelor- als masteropleiding steekt erg goed in elkaar. Bij de bacheloropleiding vallen de goed uitgewerkte leerlijnen CIS en BAST op en bij de masteropleiding de "State of the Art" FOS-cursussen. Ook is er in beide opleidingen specifiek aandacht voor loopbaanontwikkeling en wetenschappelijke integriteit. Er mag nog meer aandacht besteed worden aan bioinformatica en *data science*. De opleidingen zijn kleinschalig en hanteren een student-centered didactisch concept. De docenten zijn deskundig, enthousiast, gemotiveerd en betrokken. Beide, docenten en studenten, zijn erg betrokken bij de kwaliteitszorg. Er is sprake van sterke *community building*. De laboratoria waren goed uitgerust maar de leeromgeving kan qua faciliteiten nog verbeterd worden. De keuzeruimte van de bacheloropleiding in het derde jaar wordt uitgebreid zodat onder andere de internationale uitwisseling beter wordt gefaciliteerd. Het toetsbeleid is goed uitgewerkt met onder andere matrices en *rubrics*. De toetsing is valide, betrouwbaar, onafhankelijk, transparant voor studenten en duidelijk leerondersteunend. Ook is er een goed functionerende EC voor zowel de bachelor als masteropleiding. Die van de bacheloropleiding wordt ondersteund door een TBC. In die laatste zit ook de onderwijskundig adviseur. Er is een duidelijke stageprocedure en beoordelingscyclus. Bovendien is er een door de EC benoemde goed werkende *Internship Committee* (voor zowel de bachelor- als masteropleiding). De opleidingen dienen wel de beoordeling van de tweede beoordelaar alsmede de mondelinge eindpresentatie zwaarder te laten meewegen in het eindoordeel. Ook dient specifiek de eindpresentatie te worden bijgewoond door een tweede onafhankelijke beoordelaar. De eindwerken van beide opleidingen zijn van een goed wetenschappelijk bachelor- respectievelijk masterniveau. Kenmerkend voor de goede kwaliteit is dat 90% van de bachelorstudenten probleemloos doorstroomt naar een mastervervolgopleiding en 25% van de masterstudenten is medeauteur van ten minste één wetenschappelijke publicatie. De masterstages leiden in veel gevallen direct na het afstuderen tot een baan. Zo'n 70% krijgt na het afstuderen een promotieplek. De alumni van beide opleidingen waren erg tevreden over hun opleiding en vonden dat deze hen goed voorbereidt op een (wetenschappelijke) vervolgopleiding of een (wetenschappelijke) carrière.

### Conclusie

Het panel beoordeelt de *bacheloropleiding Biomedische Wetenschappen* als 'goed'.

Het panel beoordeelt de *masteropleiding Biomedical Sciences* als 'goed'.



## BIJLAGEN



## BIJLAGE 1: CURRICULA VITAE VAN DE PANNELLEDEN

**John Creemers (chair)** is professor of Biomedical Science at KU Leuven, Belgium. He teaches two courses for bachelor students of Biomedical Sciences, one of which is the bachelor's thesis. His laboratory for Biochemical Neuroendocrinology is part of the Department of Human Genetics, and his research focusses on protein folding, maturation and trafficking in the secretory pathway (regulated). In particular, he specializes in inherited disorders in which these processes are disturbed. He is also director of the Doctoral School of Biomedical Sciences. He is the KU Leuven representative to the League of European Research Universities (LERU) Doctoral Studies Community and a member of the executive committee of ORPHEUS, a network of universities that is committed to developing and disseminating best practices within PhD training programmes.

**Frans Kroese** is professor at the Department of Rheumatology and Clinical Immunology of the UMCG. After studying Medical Biology at the Vrije Universiteit in Amsterdam, he conducted PhD research at the Faculty of Medicine of the University of Groningen in the field of immunology. He then went to Stanford University in California as a post-doc. After his return to Groningen, he was first appointed as a university lecturer, then as a senior lecturer at the department of Histology and Cell Biology. In 2002 he was appointed as Professor of Education and Training in Medical Sciences (at the UMCG). He was proclaimed teacher of the year four times. He was a member of the project group that was responsible for the development of a new medicine curriculum (G2010), member of the Raamplancommissie for the revision of the physician training and for ten years he was chairman of the education committee. He was involved (once as chairman) in the visitations of the Biomedical Sciences programs in 2012. In addition to his educational activities, he now carries out translational research into the pathogenesis of Sjögren's syndrome and is head of the department's research department.

**Mieke Latijnhouwers** works as Assessment Advisor at the Radboud University Medical Hospital, Nijmegen, The Netherlands. She is involved in assessment development, staff training, assessment policy and evaluation research. Nationally, she is one of the two coordinators the special interest group on assessment of the Nederlands Association of Medical Education (NVMO). Originally trained as a medical biologist, in 1998 she received a PhD in medical sciences from RU based on her thesis 'Tenascin-C in skin: expression and functional aspects'. After working as sr. Project consultant at VWB intermedical, in 2003 she returned to the medical hospital as head of the Educational Coordination unit, combining organisational, executive and policy tasks regarding the biomedical curricula. In 2011 she changed roles and joined the educationalist expertise team, with assessment as her specialty.

**Dirk Snyders** is professor of Biomedical Sciences at the University of Antwerp. His research interests of the past ten years have focused on the molecular structure-function relations in Kv-channels, analyses of LQT mutations and the study of 'silent' Kv subunits. Next to his teaching and research activities, he has been active in administrative functions inside (e.g. member of the Board of Directors of the University of Antwerp) and outside the university (e.g. member of the Physiology review panel of the Research Foundation – Flanders) and is a member of various professional organizations. In 2012 he was a member of the evaluation panel for the Biomedical Sciences programmes in The Netherlands.

**André van de Voorde** obtained his PhD degree in molecular biology from Ghent University (Belgium). Until 1987 he pursued an academic career as senior staff member ("Werkleider") in different laboratories at Ghent University. From 1987 onwards he was active in Innogenetics NV (Belgium), first als Laboratory Manager and from 1996 as CSO. In 2011 he became manager of AVBioConsult Bvba, and specialized in biotech-health care. Presently, he is still acting as an in-house consultant for Amatsi-Q-Biologicals NV, external expert for Vlaams Agenschap Innoveren & Ondernemen) and provides consultancy for SME, biotech/health care companies and investment companies. He is the author and co-author of over 60 research papers, co-inventor of 7 patents, and has served as external expert on various (advisory) boards.



**Boas van der Putten (student-member)** is a PhD candidate at the Amsterdam Institute for Global Health and Development (AIGHD). His current research interests lie in the domain of antimicrobial resistance of *Escherichia coli*, with a special focus on the transmission and host range of the bacterium. During his bachelor and master (both at the University of Amsterdam), he focused on infectious diseases, with research projects on latency of HIV-1 and the host range of avian influenza. He accumulated international experience during his studies by studying a trimester at the University of Washington in Seattle and conducting a six-month research project at Imperial College London. Furthermore, he was the secretary of the Board of Studies Biomedical Sciences and helped informing prospective students for the master.

## BIJLAGE 2: DOMEINSPECIFIEK REFERENTIEKADER

The biomedical sciences at bachelor and master level focus on a multidisciplinary approach of research questions pertaining to the maintenance of health and prevention of disease in man and animals. They integrate elements of the natural sciences, in particular man-associated areas of biology, chemistry, pharmacy, physics and mathematics, with the medical sciences. A continuous mutual interaction between elements from these disciplines provides the biomedical sciences with their translational character. Obtaining insight in processes at the molecular, cellular, organ and organism level both in the healthy as well as disease state is the foremost driver of biomedical sciences research. The field also encompasses studies at the population level where epidemiological qualitative approaches as well as society directed  $\gamma$ - approaches may be used. Furthermore, elements from the  $\alpha$ -sciences play a role in degree programs in the biomedical sciences domain (see Figure 1).

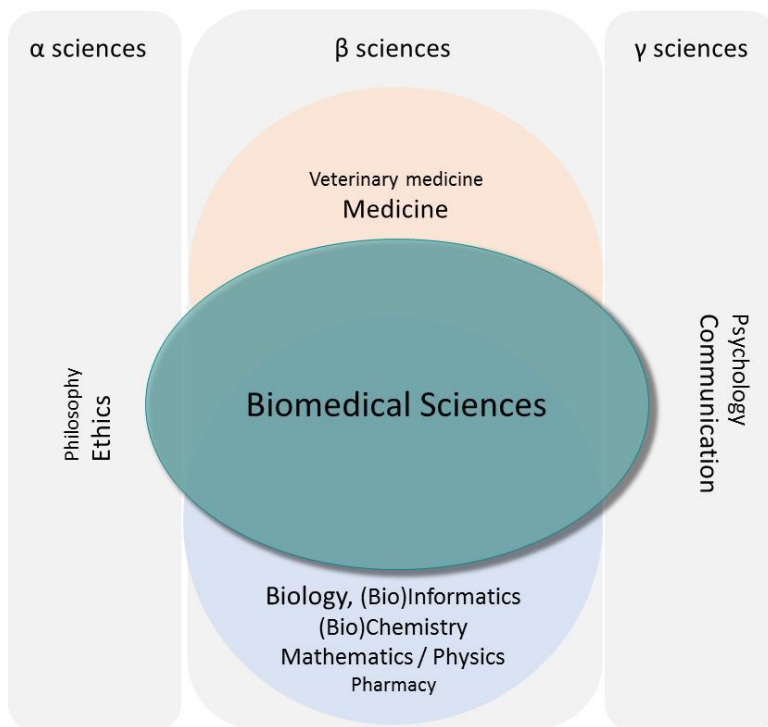


Figure 1. The multidisciplinary field of biomedical sciences. Text size correlates with the position of the indicated discipline within Biomedical Sciences.

For each scientific discipline the proper demarcation is nowadays a challenge given the rising importance of interdisciplinary approaches to address scientific and societal challenges. The multidisciplinary field of the biomedical sciences is no exception to this. Due to its translational character, the strength of the biomedical sciences lies in seamlessly connecting parts of the different core-disciplines. Hence the biomedical domain covers many elements from different disciplines and is primarily characterised by a profound integration of these elements.

Biomedical research thus provides innovative options for health maintenance and disease prevention based on developing insight in the biological processes that govern life. This is for instance seen in research areas such as cell division mechanisms, the interaction between man and microbe as well as aging.

In addition, biomedical sciences focus on the translation of clinical challenges or challenges in the field of public health to experimental research approaches that aim at the provision of a deep understanding of the biological mechanisms that are at the basis of these challenges.



The overall aim is to provide a scientific mechanistic basis for optimal health maintenance throughout life, as well as the improvement of diagnosis and treatment of disease.

At some of our universities the 2-year master programmes in the field of biomedical sciences have specializations in Management, Communication and Education. Within the current reference framework these specializations focus on respectively (research) management in a commercial setting, societal aspects of research and knowledge acquisition.

## BIJLAGE 3: BEOOGDE EINDKWALIFICATIES

### **Bacheloropleiding Biomedische Wetenschappen**

Afgestudeerden van de opleiding hebben de onderstaande eindkwalificaties bereikt, gerangschikt volgens de Dublindescriptoren:

#### **Kennis en inzicht**

De bachelor

- kent en begrijpt de biologische, mechanistische en etiologische basis van ziekte en gezondheid;
- kent en begrijpt moleculaire processen en hun onderlinge samenhang;
- kent en begrijpt de brede methodologische basis van biomedisch onderzoek; van laboratoriumtechnieken (biochemisch, moleculair biologisch, celbiologisch, histologisch, stralingstechnisch) tot het gebruik van modelsystemen, statistiek en epidemiologie;
- kent en begrijpt de contextuele positie van het biomedische wetenschapsgebied als zodanig, d.w.z. vanuit een wetenschapsfilosofisch, -historisch, ethisch en/of maatschappelijk perspectief.

#### **Toepassen kennis en inzicht**

De bachelor

- past kwalitatieve, kwantitatieve en statistische technieken in biomedisch onderzoek toe;
- verzamelt en analyseert kwalitatieve en kwantitatieve gegevens en kan deze verwerken in databases en presentaties;
- kan klinische problemen vertalen naar zowel fundamenteel als klinisch-gebonden biomedisch onderzoek, en resultaten van biomedisch onderzoek (bij mens of dier) vertalen naar relevante toepassingen in de diagnostiek, behandeling en preventie van ziekte;
- kan multidisciplinair denken en vanuit de verschillende biomedische basisvakken verbanden leggen tussen kliniek en wetenschap;
- kan onder begeleiding een wetenschappelijk onderzoeksplan voor een project/stage ontwerpen en uitvoeren;
- is in staat om op basis van kennis van regelgeving omtrent wetenschappelijke integriteit te handelen.

#### **Oordeelsvorming**

De bachelor

- kan biomedische vakliteratuur kritisch beoordelen;
- kan verzamelde biomedische gegevens op hun waarde schatten, hun toepasbaarheid beoordelen en om laboratorium en klinische gegevens met elkaar in verband brengen;
- kan een genuanceerd en kritisch oordeel vormen over biomedische vraagstukken, mede gebaseerd op het afwegen van relevante maatschappelijke, klinische, wetenschappelijke of ethische aspecten;
- kan bij biomedische vraagstukken verbanden leggen met naastliggende vakgebieden (bv. geneeskunde, biologie, farmaceutische wetenschappen);
- kan een specifieke biomedische vraagstelling definiëren en een hypothese opstellen.

#### **Communicatie**

De bachelor

- kan verworven kennis en inzicht op heldere wijze mondeling en schriftelijk presenteren; zowel in de Nederlandse als de Engelse taal;
- kan een beargumenteerde mening vormen en deze verdedigen en kan inzichten van anderen in zijn mening verwerken;
- kan zowel individueel als in groepsverband functioneren en aan multidisciplinaire onderwerpen werken.

#### **Leervaardigheden**

De bachelor

- kan zelfstandig en efficiënt kennis en inzicht verwerven;



- kan functioneren op academisch werk- en denkniveau en kan dit niveau verder ontwikkelen in een nieuwe omgeving;
- kan en ziet de noodzaak, om op de hoogte te blijven van relevante ontwikkelingen in het vakgebied;
- is in staat en ook geneigd om wetenschappelijke verklaringen te zoeken;
- kan multidisciplinair denken en verbanden leggen;
- kan reflecteren op eigen handelen en kan (peer) feedback verwerken en geven.
- is in staat om realistische doelen te stellen, te plannen en projectmatig te werken;
- is in staat om een bij de mogelijkheden en interesses van de bachelor passende vervolgstudie en loopbaan te kiezen.

### ***Masteropleiding Biomedical Sciences***

The holder of a Master's Degree in Biomedical Sciences:

#### ***Knowledge and Understanding***

- knows and understands (state-of-the-art) the development, structure, growth and integrated functioning of the healthy human body;
- knows and understands (in-depth and current) the main developmental disorders and diseases of the human body, as well as the endogenous and exogenous factors that play a part in the development of such disorders and diseases;
- knows and understands subject-specific aspects in various combinations of the following fields: molecular and cellular biology, genetics, immunology, anatomy, pathology, physiology, microbiology, neurobiology, endocrinology and/or epidemiology;
- knows and understands the most common and recent analytical techniques in biochemistry, molecular biology, cellular biology, immunology and/or imaging, as well as different research methodologies in epidemiology and/or statistics;
- knows and understands the social aspects of the biomedical field, such as medical and scientific ethics, as well as legislation and rules related to conducting his/her own research;
- knows and understands the measures for promoting and protecting general health, as well as measures for avoiding or reducing complications and/or recurrence of diseases.

#### ***Applying Knowledge and Understanding***

- is able to apply knowledge as well as analytical, quantitative and statistical techniques in order to independently conduct biomedical research to enhance knowledge and understanding of fundamental and application-focused aspects of (medical) science;
- is able to develop a scientifically sound research plan and protocol and to evaluate this plan against the opinion of others;
- is able to critically analyse and consider experimental results and data from his/her own research, to process this data and to construct databases of relevant specialist literature;
- is able to think in multidisciplinary terms and to make connections between his/her own research and (international) research results.

#### ***Making Judgements***

- is able to estimate the value and applicability of laboratory and clinical results obtained within the context of his/her own research;
- is able to relate research within the field of Biomedical Sciences to relevant associated fields (such as Medicine, Biology, Pharmacology);
- is able to systematically collect, select and interpret biomedical data from scientific literature for his/her own research;
- shows responsible scientific conduct through his/her capacity to form a balanced judgement based on consideration of relevant social, cultural, scientific and/or ethical aspects.



### **Communication**

- is able to communicate scientific data, conclusions from his/her own research, as well as the knowledge, motives and considerations underlying this research clearly and unambiguously to a specialist and non-specialist public;
- is able to defend and debate his/her own position regarding his/her own research;
- is able to participate in organisation and management of multidisciplinary (project)teams, both in the private and public sector;
- is able to translate questions from the public debate into a scientific research question and to formulate research projects on the basis of this.

### **Learning Skills**

- is able to acquire and extend knowledge and understanding independently and efficiently for the purpose of his/her own research, which includes independent study of specialist literature;
- is able to reflect on his/her own actions as well as on the actions and judgements of others, and to assimilate these to improve his/her own product or approach;
- is able to adopt a professional and critical position during research projects and is able to give and receive peer review;
- is able to think and work at an academic level and is able and willing to improve on this;
- is able and aware of the necessity to keep abreast of relevant developments in the biomedical field, and to assess where his/her own research can contribute to the field;
- is able to make a conscious choice in favour of a possible further specialist training or a position in the job market.

### **Additional learning outcomes: Research**

#### *Knowledge and Understanding*

- knows and understands interdisciplinary aspects regarding laboratory animal science.

### **Additional learning Outcomes: Management**

#### *Knowledge and Understanding*

- knows and understands (at a basic level) the structure of businesses and organisations in the health care as well as the biomedical sector;
- knows and understands the basics of strategic and marketing management, financial management, project management, organisational sciences, patent policy and quality management.

#### *Applying Knowledge and Understanding*

- is able to plan and execute organisational research within a business, relevant to a biomedical research domain.

#### *Making Judgements*

- is able to call attention to, characterise and describe problems in projects and organisations, and to develop policies to address and resolve these problems.

### **Additional learning outcomes: Communication**

#### *Knowledge and Understanding*

- knows and understands aspects of modern information and communication technology;
- knows and understands aspects of human learning processes.

#### *Communication*

- is able to apply different methods of communicating knowledge;
- is able to place developments in (biomedical) science within a social perspective and to make these developments understandable for a wider audience;
- is able to interest a wider audience in such developments, and to motivate this audience to participate in a social debate on such developments;
- is able to communicate research results comprehensibly to non-specialists, and to advise judiciously on the implications of such research results.



### **Additional learning outcomes: Education**

#### *Knowledge and Understanding*

- knows and understands human learning processes.

#### *Applying Knowledge and Understanding*

- is able to familiarise students with the most important features and contents of the field, as well as the position of the field within society;
- is able to help students form contacts with other fields, including as a means of supporting them in their choice of education and occupation;
- is able to develop and evaluate an educational product on workability and relevance.

#### *Making Judgements*

- has a vision of biology as a school subject and of its place in society, as well as in relation to other natural sciences.

#### *Communication*

- is able to apply different methods of communicating knowledge.

For more information on the learning outcomes for the purpose of a function in secondary education see: 'Learning outcomes/ Initial Competence Requirements ICLON Teacher Education' (Eindtermen/ Startbekwaamheidseisen ICLON Lerarenopleiding) and the 'Decision on Competence Requirements for Teaching Staff' (Besluit Bekwaamheidseisen Onderwijspersoneel) (<http://wetten.overheid.nl/BWBR0018692/> under Title 4: Competence Requirements havo and vwo upper school, in Dutch).

### **Additional learning outcomes: Health**

#### *Knowledge and Understanding*

- has a broad overview of the medical sciences.

#### *Applying Knowledge and Understanding*

- is able to critically analyse medical data and to integrate this data in his/her own research.

#### *Communication*

- is able to mediate between the natural sciences and medical science by working in both disciplines.

## BIJLAGE 4: OVERZICHT VAN DE PROGRAMMA'S

### **Bacheloropleiding Biomedische Wetenschappen (2016-2017)**

#### *Verplichte onderdelen jaar 1 (propedeutische fase)*

Vakcode	Onderwijseenheid	ects-credits	Niveau
3111012PPY	Start BW	2	100
3111031PPY	Humane Biologie	6	100
3111040PPY	Biomoleculen	7	100
311105100Y	Moleculaire Biologie	7	200
3111061PPY	Metabolisme 1	5	200
3111071PPY	Metabolisme 2	6	200
3111100PPY	Methoden en Technieken van Wetenschappelijk Onderzoek	4	100
311114210Y	Biomedical Academic Scientific Training 1A	1	100
311108100Y	Cellulaire Communicatie	5	200
311109200Y	Biomedisch Onderzoek in de Geneeskunde	2	200
3111110PPY	Medische Genetica	8	200
311114220Y	Biomedical Academic Scientific Training 1B	1	100
311113600Y	Lijnonderwijs Communication in Science-1 (CiS-1)	3	100
3111141PPY	Lijnonderwijs Biomedical Academic Scientific Training 1: extra assignments	3	100

In de e-studiegids worden de inhoud en de onderwijsvorm van de onderwijseenheden van het onderwijsprogramma van de propedeutische fase nader omschreven.

#### *Verplichte onderdelen jaar 2*

Vakcode	Onderwijseenheid	ects-credits	Niveau	Toelatingsadvies
311201100Y	Immunology	9	200	3111080PPY of 311108100Y
311204000Y	Infectious Agents and Immunity	6	300	311201100Y
3112085PPY	Physiology, Basic Concepts	8	300	
3112055PPY	Introduction to the Neurosciences	6	200	
3112065PPY	Design and Analysis of Biomedical Studies	6	200	311109200Y, 3111100PPY
311229600Y	Physiology, Advanced Concepts	4	300	3112085PPY
311202300Y	Human Pathology	7	300	3111031PPY, 3111040PPY
3112081PPY	Hormones and the Nervous System	10	300	3111061PPY, 3111071PPY, 3111080PPY, of 311108100Y, 3112055PPY
311209200Y	Lijnonderwijs Communication in Science-2 (CiS-2)	2	300	3111135PPY, of 3111136PPY
3112096PPY	Lijnonderwijs Biomedical Academic Scientific Training 2: extra assignments	2	200	3111140PPY, of 3111141PPY



### Verplichte onderdelen jaar 3

Vakcode	Onderwijseenheid	ects-credits	Niveau	Toelatingsadvies
3113360PPY	Radiation Protection	1	200	
3113120PPY	Choose	1	200	3112090PPY, of 3112091PPY, of 3112092PPY
311332200Y	Reflection on Science	6	400	3112065PPY, 3112090PPY (of 3112091PPY, of 3112092PPY)
3113070PPY	Molecular Biology and Oncology	11	300	311201100Y
3113401PPY	Student Research Project	21	400	BW2*
311334100Y	Lijnonderwijs Communication in Science-3 (CiS-3)	3	300	3112090PPY, of 3112091PPY, of 3112092PPY
3113351PPY	Lijnonderwijs Biomedical Academic Scientific Training 3: extra assignment**	2	300	3112095PPY, of 3112096PPY
	Electives	15	200-400	

\* Toegang Student Research Project betreft geen advies, maar een eis;

\*\* Het LIMSC-assignment maakt onderdeel uit van Biomedical Academic Scientific Training 3 (3113351PPY) en moet tijdens de bacheloropleiding (in jaar 2 of 3) met een voldoende zijn beoordeeld.

### Keuzeonderdelen jaar 3, aangeboden door de opleiding in 2016-2017

Vakcode	Onderwijseenheid	ects-credits	Niveau	Toelatingsadvies
3113405PPY	Extension Student Research Project	3	400	BW2*
3113500PPY	IFMSA International Lab Orientation	8	300	
3113490PPY	Literature Review Biomedical Sciences	4	300	

\* Toegang Extension Student Research Project betreft geen advies, maar een eis;

In de e-studiegids en blokboeken worden de inhoud en de onderwijsvorm van de verplichte onderwijseenheden in het tweede en het derde jaar van het bachelorprogramma nader omschreven.

## Masteropleiding Biomedical Sciences

Students within all specialisations are required to earn a minimum of 60 credits from courses pertaining to biomedical sciences.

The compulsory components of the Research specialisation are:

code	course component	credits	practical	level
312030500Y	Clinical Research in Practice	5	yes	400
3120310PPY	Junior Research Project I	29	yes	500
3120-variable	Choice of: Frontiers of Science	12	yes	500
312030700Y	Career orientation***	1	no	400
312037100Y	Course on Laboratory Animal Science	4	yes	400
3120324PPY	How to Write a Research Proposal	2	yes	400
3120322PPY	Research Proposal Biomedical Sciences	5	no	600
3120330PPY	Junior Research Project II	40	yes	600
3120341PPY	Scientific Review Biomedical Sciences	6	yes	600
3120350PPY	Reflection Course: Scientific Conduct	1	no	400
	Elective area	15		≥ 400

The compulsory components of the Management specialisation are:

Code	course component	credits	practical	level
312030500Y	Clinical Research in Practice	5	yes	400
3120310PPY	Junior Research Project I	29	yes	500
3120-variable	Choice of: Frontiers of Science	12	yes	500
312030700Y	Career orientation***	1	no	400
4603SBBFSY	Science Based Business (SBB) Fundamentals (MSc edition)*	15	yes	400
3120400PPY	Project Proposal: Science Based Business	3	yes	600
312042100Y	Science Based Business: Specialisation and Training Period (JRP-II)**	26-42	yes	600
3120324PPY	How to Write a Research Proposal	2	no	400
3120350PPY	Reflection Course: Scientific Conduct	1	no	400
	Elective area	10-26		≥ 400

\* Students with prior education in management, business and entrepreneurship (e.g. students who have completed the Science Based Business (SBB) Fundamentals course – Bachelor edition) may be exempted from following the SBB Fundamentals MSc edition in the master's Management specialisation. This course then needs to be substituted by at least an equal number of ECTS credits of other SBB master modules, offered by the Faculty of Science, or elsewhere.

\*\* During the management internship (JRP-II) it is mandatory to attend 5 SBB management sessions at Science & Research Based Business at Leiden University.

\*\*\* Mandatory for students, starting from September 2016; students who have started prior to September 2016 have to take either Career orientation or Guest Lectures.



The compulsory components of the **Communication** specialisation are:

Code	course component	credits	practical	level
312030500Y	Clinical Research in Practice	5	yes	400
3120310PPY	Junior Research Project I	29	yes	500
3120324PPY	How to Write a Research Proposal	2	no	400
3120350PPY	Reflection Course: Scientific Conduct	1	no	400
3120-variable	Choice of: Frontiers of Science	12	yes	500
312030700Y	Career orientation***	1	no	400
4603SC5FMY	Science, Communication and Society (SCS)-Fundamentals	17	yes	400
4603SC5PPY	SCS Project Proposal	3	yes	600
variable	SCS Internship	23-40	yes	600
	Elective area	10-27		≥ 400

The compulsory components of the **Education** specialisation are:

Code	course component	credits	practical	level
312030500Y	Clinical Research in Practice	5	yes	400
3120310PPY	Junior Research Project I	29	yes	500
3120-variable	choice of: Frontiers of Science	12	yes	500
312030700Y	Career orientation***	1	no	400
	ICLON lerarenopleiding Biologie	60	yes	600
3120324PPY	How to Write a Research Proposal	2	no	400
3120350PPY	Reflection Course: Scientific Conduct	1	no	400
	Elective area	10		≥ 400

The compulsory components of the **Health** specialisation are:

Code	course component	credits	practical	level
312030500Y	Clinical Research in Practice	5	yes	400
3120310PPY	Junior Research Project I	29	yes	500
3120-variable	choice of: Frontiers of Science	12	yes	500
3120324PPY	How to Write a Research Proposal	2	no	400
312030700Y	Career orientation***	1	no	400
3120330PPY	Junior Research Project II	20-40*	yes	600
3120355PPY	Semi-arts stage (16 wkn)**	20****	yes	600
3120350PPY	Reflection Course: Scientific Conduct	1	no	400
	Elective area	10-30*		≥ 400

\* The Examination Board decides on the minimum length of Junior Research Project II depending on previous education of the student.

\*\* The entry requirement for the Semi-arts stage consists of the successful completion of all mandatory clinical rotations (co-schappen) belonging to the Leiden master's programme in Medicine.

\*\*\* Mandatory for students, starting from September 2016; students who have started prior to September 2016 have to take either Career orientation or Guest Lectures.

\*\*\*\* For students who started their master's programme earlier than in the academic year 2009-2010, a Semi-arts stage of 22 credits applies.

### **Specialisation and diversity**

A. The Master's programme of each student must cover a diverse spectrum of research methods. In order to accomplish this required diversity, the combination of the student's Junior Research Projects I and II, and FOS courses should cover the areas of research methodology listed in the Procedure for Training Periods Biomedical Sciences 2016-2017.

B. Students are furthermore encouraged to cover a diverse spectrum of research disciplines and diseases. However, students with specific interest in and strong motivation towards specialization in e.g. Epidemiology, Neurosciences, Immunity, Infectious disease and Tolerance, Cancer Pathogenesis and Therapy (see appendices IV till VII), or other disciplines are allowed to do so, provided they cover the diverse spectrum of research methods stated under A.

### **Frontiers of Science courses**

The scope for Frontiers of Science (FOS) courses involves opting for components listed below.

Code	Course component	credits	Level
3120010PPY	Regulation of the Immune Response in Human Disease	6	500
3120021PPY	Allogeneic Transplantation and Immunotherapy: From Bench to Bedside	6	500
3120041PPY	Genome (In)Stability, Cancer and Ageing	6	500
312005200Y	Molecular Epidemiology in Ageing Research**	4	500
3120060PPY	Pathogen Host Interactions	6	500
3120071PPY	Electrical Interactions in the Heart: From Disease to Treatment	4	500
3120090PPY	Depression and other Stress Related Disorders	6	500
312010101Y	Research Applications of Developmental Biology	4	500
3120110PPY	From Genetic Disease to Functional Genomics	4	500
3120121PPY	Molecular Virology of RNA Viruses	6	500
3120130PPY	Cardiovascular Disease and Metabolic Syndrome	4	500
3120152PPY	The Pathophysiology of Coagulation	6	500
3120160PPY	From Signal Transduction to Targeted Therapy*	6	500
3120170PPY	Clinical Pharmacology	4	500
3120180PPY	Stem Cells	6	500
3120198PPY	Clinical Proteomics and Metabolomics	6	500
312020310Y	Biomedical Translational Research in Surgery	6	500
3120141PPY	Advances in Neurophysiology	6	500
3120145PPY	Translational Neurogenetics	4	500
321102000Y	Biological Mechanisms of Ageing and Development	4	500
312019910Y	Imaging in Neurosciences	6	500
312022600Y	Cutting edge Immunology: from Chemistry to Metabolism	6	500
312012200Y	Finding new causes of thrombosis: the clinical-epidemiologic approach. From idea to publication	6	500
312016100Y	From Molecular Pathogenesis to Targeted Therapy*	6	500
312042000Y	Advanced Functional Neuroanatomy	6	500





The following components count as FOS course, but are organized outside the LUMC. Specific selection criteria may exist.

Code	Course component	credits	level
	Tumor Immunology, Virology and Cancer‡ University of Heidelberg, German Cancer Research Center	5	500
	Pathogenic Microorganisms‡ University of Heidelberg, German Cancer Research Center	5	500
	Biolab internship Tumor immunology, Virology and Cancer‡# University of Heidelberg, German Cancer Research Center	10-15	500
	Biolab internship Pathogenic Microorganisms‡# University of Heidelberg, German Cancer Research Center	10-15	500
	Frontiers in Translational Medicine at Karolinska Institute	22	500
	Bioinformatics at Karolinska Institute***	5	500

# the number of credits is agreed upon prior to the start of the Biolab internship by the master BMS and the student. A 6 week Biolab will give 10 credits and a 9 week Biolab will give 15 credits.

‡ In addition to a FOS Course and/or Biolab internship in Heidelberg, students always have to follow at least 1 FOS course in Leiden. The additional credits obtained in Heidelberg will go to the elective area.

\* Only one of these Targeted Therapy FOS courses may be followed.

\*\* Only one of these Bioinformatics FOS courses may be followed.



## Electives

The scope of Electives (art. 3.2.5) also involves components listed below.

code	course component	credits	level
312036300Y	Philosophical Aspects of Biomedicine A	1	400
312036400Y	Philosophical Aspects of Biomedicine B	1	400
312057000Y	Fact or fiction: the human factor	1	400
3120470PPY	Regression-analysis	2	400
312030200Y	How to Start (my master)**	1	400
312030300Y	CRiP-advanced concepts in epidemiology	1	400
312030400Y	CRiP-advanced concepts in R	1	400
3120480PPY	Survival-analysis	2	400
3120251PPY	Masterclass klinisch onderzoek en epidemiologie	3	400
3120253PPY	Epidemiologische data-analyse en kritisch beoordelen van wetenschappelijke literatuur	3	300
312055000Y	Journal club: dagelijkse toepassingen van de epidemiologie	3	400
3120455PPY	Clinical trials	2	400
3120486PPY	Onderwijsvaardigheden binnen de epidemiologie en klinisch onderzoek - deel A	1	400
312048700Y	Onderwijsvaardigheden binnen de epidemiologie en klinisch onderzoek - deel B	1	400
3120465PPY	Opzet en interpretatie van mensgebonden onderzoek	1	400
3120495PPY	Advanced Clinical Epidemiology: principles, methods and applications for clinical research	3	400
3120490PPY	Epidemiological Essay	4	500
312053000Y	Dwalingen in de methodologie	2	400
3120475PPY	Repeated measures	2	400
3120520PPY	Genetical epidemiology	1	400
3120460PPY	Doelmatigheidsonderzoek: van klinisch probleem tot succesvolle aanvraag	1	400
3120515PPY	Meta-analysis	1	400
	Guest lectures*	1	400

\* Can be taken only once in the master curriculum for students starting from September 2016.

\*\* Obligatory for students without a bachelor degree in Medicine or Biomedical Sciences in Leiden.

The following components count as Elective course, but are organized outside the LUMC.

code	course component	credits	level
	Art & Life Sciences	5	500
	Netherlands Cancer Institute: Experimental Pathology	6	400



### Specialisation Research – Track in Epidemiology\*

A specified track in Epidemiology can be followed within the master's Research specialization. In addition to being granted a Master of Science diploma, completion of this track enables the student to apply for registration as Epidemiologist-A. This track is currently only available to students who master the Dutch language. The programme consists of:

Code	course component	credits	practical	level
312030500Y	Clinical Research in Practice	5	yes	400
3120310PPY	Junior Research Project I	29	yes	500
3120 variable	choice of: Frontiers of Science	12	yes	500
312030700Y	Career orientation	1	no	400
312037100Y	Course on Laboratory Animal Science	4	yes	400
3120324PPY	How to Write a Research Proposal	2	no	400
3120322PPY	Research Proposal Biomedical Sciences	5	yes	600
3120330PPY	Junior Research Project II	40	yes	600
3120341PPY	Scientific Review Biomedical Sciences	6	yes	600
3120350PPY	Reflection: Scientific Conduct	1	no	400
	Elective area in Epidemiology (see below)	15		≥ 400

1. Junior Research Project II (JRP-II), Research Proposal, and Scientific Review must be dedicated entirely to an epidemiological subject and should be carried out at a department of Epidemiology, or related department. JRP-I and JRP-II are to be conducted in different research areas; in conformity with the rules and guidelines of the master in Biomedical Sciences.
2. The elective area is to be filled with modules in epidemiology (see below). To be eligible for certification as an Epidemiologist A; modules marked with # are mandatory components of the programme.

List of modules that can be used to fill the Elective area in Epidemiology.

Code	Course component	credits	level
3120470PPY #	Regression-analysis	2	400
3120480PPY #	Survival-analysis	2	400
3120251PPY #	Masterclass klinisch onderzoek en epidemiologie	3	400
3120253PPY #	Epidemiologische data-analyse en kritisch beoordelen van wetenschappelijke literatuur	3	300
312055000Y #	Journal club: dagelijkse toepassingen van de epidemiologie	3	400
3120455PPY #	Clinical trials	2	400
3120486PPY #	Onderwijsvaardigheden binnen de epidemiologie en klinisch onderzoek - deel A	1	400
312048700Y	Onderwijsvaardigheden binnen de epidemiologie en klinisch onderzoek - deel B	1	400
3120465PPY	Opzet en interpretatie van mensgebonden onderzoek	1	400
3120495PPY	Advanced Clinical Epidemiology: principles, methods and applications for clinical research	3	400
3120490PPY	Epidemiological Essay	4	500
312053000Y	Dwalingen in de methodologie	2	400
3120475PPY	Repeated measures	2	400
3120520PPY	Genetical epidemiology	1	400
3120460PPY	Doelmatigheidsonderzoek: van klinisch probleem tot succesvolle aanvraag	1	400
3120515PPY	Meta-analysis	1	400

\*) vanaf studiejaar 2017-2018 is deze track onderdeel geworden van de track Data@Work.

### Specialisation Research – Track in Neurosciences

A specified track in Neurosciences can be followed within the master's Research specialization. The programme consists of:

Code	course component	credits	practical	level
312030500Y	Clinical Research in Practice	5	yes	400
3120310PPY	Junior Research Project I	29	yes	500
3120 variable	choice of: Frontiers of Science	12	yes	500
312030700Y	Career orientation	1	no	400
312037100Y	Course on Laboratory Animal Science	4	yes	400
3120324PPY	How to Write a Research Proposal	2	no	400
3120322PPY	Research Proposal Biomedical Sciences	5	yes	600
3120330PPY	Junior Research Project II	40	yes	600
3120341PPY	Scientific Review Biomedical Sciences	6	yes	600
3120350PPY	Reflection: Scientific Conduct	1	no	400
	Elective area in Neurosciences (see below)	15		≥ 400

1. Junior Research Project II (JRP-II), Research Proposal, and Scientific Review must be dedicated entirely to a neurosciences subject;
2. Students should take at least 65 credits and at the most 71 credits (of a total of 120 credits) in neurosciences subjects (including JRP-II, Research Proposal and Scientific Review). Neurosciences credits may be accumulated by choosing from neuroscience Frontiers of Science courses and neurosciences elective courses listed in the table below, or neurosciences master courses outside LUMC and Leiden University;
3. JRP-I may also be conducted in the broad neurosciences domain, provided that JRP-I and JRP-II are using research techniques and methodologies that are sufficiently different, in line with the rules and guidelines of the master in Biomedical Sciences (see Appendix II, section: specialization and diversity), and only after approval of the Board of Examiners. In that case, the maximum of 71 credits mentioned above may be surpassed.

List of modules that can be used to accumulate at least 65 credits in Neurosciences.

Code	course component	credits	practical	level
312042000Y	FOS-Advanced Functional Neuroanatomy	6	Yes	500
3120141PPY	FOS-Advances in Neurophysiology	6	Yes	500
3120090PPY	FOS-Depression and other Stress Related Disorders	6	No	500
312019910Y	FOS: Imaging in Neurosciences	6	Yes	500
3120145PPY	FOS-Translational Neurogenetics	4	Yes	500
3120015PPY	Neuroscience (LCTN) seminars	2	No	500



### Specialisation Research – Track in Immunity, Infectious Disease and Tolerance

A specified track in Immunity, Infectious Disease and Tolerance can be followed within the master's Research specialization. The programme consists of:

Code	course component	credits	practical	level
312030500Y	Clinical Research in Practice	5	yes	400
3120310PPY	Junior Research Project I	29	yes	500
3120 variable	choice of: Frontiers of Science	12	yes	500
312030700Y	Career orientation	1	no	400
312037100Y	Course on Laboratory Animal Science	4	yes	400
3120324PPY	How to Write a Research Proposal	2	no	400
3120322PPY	Research Proposal Biomedical Sciences	5	yes	600
3120330PPY	Junior Research Project II	40	yes	600
3120341PPY	Scientific Review Biomedical Sciences	6	yes	600
3120350PPY	Reflection: Scientific Conduct	1	no	400
	Elective area in Immunity, Infectious Disease and Tolerance (see below)	15		≥ 400

1. Junior Research Project II (JRP-II), Research Proposal, and Scientific Review must be dedicated entirely to an Immunity, Infectious Disease and Tolerance subject;
2. Students should take at least 65 credits and at the most 71 credits (of a total of 120 credits) in Immunity, Infectious Disease and Tolerance subjects (including JRP-II, Research Proposal and Review). Immunity, Infectious Disease and Tolerance credits may be accumulated by choosing from Immunity, Infectious Disease and Tolerance Frontiers of Science courses and Immunity, Infectious Disease and Tolerance elective courses listed in the table below, or Immunity, Infectious Disease and Tolerance master courses outside LUMC and Leiden University;
5. JRP-I may also be conducted in the broad Immunity, Infectious Disease and Tolerance domain, provided that JRP-I and JRP-II are using research techniques and methodologies that are sufficiently different, in line with the rules and guidelines of the master in Biomedical Sciences (see Appendix II, section: specialization and diversity), and only after approval of the Board of Examiners. In that case, the maximum of 71 credits mentioned above may be surpassed.

List of modules that can be used to accumulate at least 65 credits in Immunity, Infectious Disease and Tolerance.

Code	course component	credits	practical	level
312022600Y	FOS: Cutting edge Immunology: from Chemistry to Metabolism	6	yes	500
3120010PPY	FOS: Regulation of the Immune Response in Human Disease	6	yes	500
3120021PPY	FOS: Allogeneic Transplantation and Immunotherapy: From Bench to Bedside	6	yes	500
3120060PPY	FOS: Pathogen Host Interactions	6	yes	500
3120180PPY	FOS: Stem Cells	6	yes	500
3120121PPY	FOS: Molecular Virology of RNA Viruses	6	yes	500
312005200Y	FOS: Molecular Epidemiology in Ageing Research	4*	yes	500
3120110PPY	FOS: From Genetic Disease to Functional Genomics	4*	yes	500
3120160PPY	FOS: From Signal Transduction to Targeted Therapy	6*	yes	500
3120198PPY	FOS: Clinical Proteomics and Metabolomics	6*	yes	500

\* A maximum of one of these courses may count for accumulating Immunity, Infectious Disease and Tolerance credits.



### Specialisation Research – Track in Cancer Pathogenesis and Therapy

A specified track in Cancer Pathogenesis and Therapy can be followed within the master's Research specialization. The programme consists of:

Code	course component	credits	practical	level
312030500Y	Clinical Research in Practice	5	yes	400
3120310PPY	Junior Research Project I	29	yes	500
3120 variable	choice of: Frontiers of Science	12	yes	500
312030700Y	Career orientation	1	no	400
312037100Y	Course on Laboratory Animal Science	4	yes	400
3120324PPY	How to Write a Research Proposal	2	no	400
3120322PPY	Research Proposal Biomedical Sciences	5	yes	600
3120330PPY	Junior Research Project II	40	yes	600
3120341PPY	Scientific Review Biomedical Sciences	6	yes	600
3120350PPY	Reflection: Scientific Conduct	1	no	400
	Elective area in Cancer Pathogenesis and Therapy (see below)	15		≥ 400

1. Junior Research Project II (JRP-II), Research Proposal, and Scientific Review must be dedicated entirely to an Cancer Pathogenesis and Therapy subject;
2. Students should take at least 65 credits and at the most 71 credits (of a total of 120 credits) in Cancer Pathogenesis and Therapy subjects (including JRP-II, Research Proposal and Review). Cancer Pathogenesis and Therapy credits may be accumulated by choosing from Cancer Pathogenesis and Therapy Frontiers of Science courses and Cancer Pathogenesis and Therapy elective courses listed in the table below, or Cancer Pathogenesis and Therapy master related courses outside LUMC and Leiden University;
3. Junior Research Project I (JRP-I) may also be conducted in the Cancer Pathogenesis and Therapy domain, provided that JRP-I and JRP-II are using research techniques and methodologies that are sufficiently different, in line with the rules and guidelines of the master in Biomedical Sciences (see Appendix II, section: specialization and diversity), and only after approval of the Board of Examiners. In that case, the maximum of 71 credits mentioned above may be surpassed.

List of modules that can be used to accumulate at least 65 credits in Cancer Pathogenesis and Therapy.

Code	course component	credits	practical	level
312016100Y	FOS: From Molecular Pathogenesis to Targeted Therapy	6**	yes	500
3120160PPY	FOS: From Signal Transduction to Targeted Therapy	6**	yes	500
3120021PPY	FOS: Allogeneic Transplantation and Immunotherapy: From Bench to Bedside	6	yes	500
3120041PPY	FOS: Genome Instability, Cancer and Ageing	6	yes	500
3120180PPY	FOS: Stem Cells	6	yes	500
312005200Y	FOS: Molecular Epidemiology in Ageing Research	4**	yes	500
3120198PPY	FOS: Clinical Proteomics and Metabolomics	6**	yes	500
	Elective: Netherlands Cancer Institute: Experimental Pathology#	6	yes	500
3120060PPY	FOS: Pathogen Host Interactions#	6#	yes	500
3120121PPY	FOS: Molecular Virology of RNA Viruses	6#	yes	500
	FOS: Courses and Biolab internships University of Heidelberg, German Cancer Research Center#	5-20**	yes	500
	Frontiers in Translational Medicine at Karolinska Institute#	22**	yes	500
	FOS Bioinformatics at Karolinska Institute#	5**	yes	500

See Table with FOS courses for more information.

# Only one of these courses may count for Cancer Pathogenesis and Therapy credits.

Week	Research only	FOS COURSES										Management	Communication
		General		Clinical Pharmacology	Molecular Virology RNA viruses	Allogeneic Transplantation Immunotherapy	Molecular Pathogenesis	Cutting Edge Immunology	Science Based Business	Science Based Business	Science, Communication and Society		
36		How to write											
37		Scient. Conduct											
38		Clinical Research in Practice											
40													
41	Animal Handling												
42													
43			Clinical Proteomics & Metabolomics										
44													
45													
46													
47													
48													
49	Animal Handling		Biomedical Transl. Research Surgery										
50													
51													
52													
53													
1			Imaging in Neurosciences										
2													
3													
4													
5			Regulation Immune Response										
6													
7													
8													
9			Genome (in)stability cancer, aging										
10	Animal Handling												
11													
12													
13													
14		How to write											
15		Scient. conduct											
16													
17													
18	Animal Handling		Pathogen Host Interactions										
19													
20													
21													
22													
23			Finding new causes of Thrombosis										
24													
25													
26													

## BIJLAGE 5: BEZOEKPROGRAMMA

<b>12 oktober</b>		
8.45	9.00	Aankomst panel (ontvangstcomité LUMC: decaan Pancras Hogendoorn, PFH's, lid BW en assessor)
9.00	11.00	Vorbereidend overleg en inzien documenten panel
11.00	11.45	Gesprek met management (BSc en MSc)
11.45	12.30	Gesprek met studenten BSc
12.30	13.30	Lunch (=pauze)
13.30	14.15	Gesprek met docenten BSc
14.15	15.00	Gesprek met studenten MSc
15.00	15.15	Pauze
15.15	16.00	Gesprek met docenten MSc
16.00	16.45	Gesprek met Opleidingscommissies BSc en MSc (OLC) + assessor 16/17
16.45	17.30	Alumni van BSc en MSc
17.30	18.00	Korte nabespreking dag 1/benoemen aandachtspunten dag 2

<b>13 oktober</b>		
8.45	9.30	Aankomst panel, inzien documenten, voorbereiding,
09.30	10.00	Gesprek met Examencommissies BSc
10.00	10.30	Gesprek met EC MSc
10.30	11.30	Overleg panel/ Vorbereiden eindgesprek (pauzemoment)
11.30	12.15	Eindgesprek met formeel verantwoordelijken: DM's, PFH's, directeur DOO en decaan
12.15	13.00	Lunch (=pauze)
13.00	15.00	Opstellen voorlopige bevindingen
15.00	15.15	Mondelinge rapportage alleen aan decaan, voorafgaand aan de plenaire sessie
15.15	15.45	Mondelinge rapportage voorlopige bevindingen (plenaire sessie, inclusief decaan, voorzitter RvB (Willy Spaan), lid RvB (Henk Gerla), directeur DOO, PFH's, DM's, studenten, docenten en andere geïnteresseerden

Toelichting Qanu: decaan wordt wel als formeel verantwoordelijke, maar niet als inhoudelijk verantwoordelijke gehoord.



## BIJLAGE 6: BESTUDEERDE EINDWERKEN EN DOCUMENTEN

Het panel heeft voorafgaand aan het bezoek de eindwerken bestudeerd van afgestudeerden met de volgende studentnummers:

### *Bacheloropleiding Biomedische Wetenschappen*

1250612	1361104	1146742
1258273	1394088	1387715
1367714	1364553	1130323
1215302	1384376	1342673
1347489	1404024	1443577

### *Masteropleiding Biomedical Sciences*

305839	833126	1142674
601381	1017756	1338242
627054	1020811	1369377
646113	1036750	1417207
708062	1108867	1446894
833037		

Het panel heeft tijdens het bezoek onder meer de volgende documenten bestudeerd (deels in *hard copy* en deels via de elektronische leeromgeving):

- De volgende bachelorvakken met bijbehorend materiaal (o.a. leerstof, toetsen, toetsbeoordelingsmodellen en ingevulde beoordelingsformulieren):
  - Humane Biologie (jaar 1)
  - Cellulaire communicatie (jaar 1)
  - Immunology (jaar 2)
  - Molecular Biology and Oncology (jaar 3)
- De volgende mastervakken met bijbehorende materiaal (o.a. leerstof, toetsen, toetsbeoordelingsmodellen en ingevulde beoordelingsformulieren):
  - Clinical Research in Practice (plenair)
  - Pathophysiology of Coagulation (FOS-cursus bij Vascular and Regenerative Medicine)
  - Pathogen Host Interactions (FOS-cursus bij Immunity, Infection Diseases and Tolerance)
  - Allogeneic Stem Cell Transplantation and Immunotherapy (FOS-cursus bij Cancer Pathogenesis and Therapy)
- Toetsbeleid en toetsplan bachelor- en masteropleiding.