

**Bachelor
Medische Natuurwetenschappen
Vrije Universiteit Amsterdam**

*Verslag van de beperkte opleidingsbeoordeling
4 en 5 oktober 2012*

Utrecht
November 2012
www.AeQui.nl
Evaluatiebureau voor het hoger onderwijs

 *Dit document laat zich het beste dubbelzijdig afdrukken.*

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Samenvatting	4
Colofon	6
Inleiding	7
1. Beoogde eindkwalificaties	9
2. Onderwijsleeromgeving.....	13
3. Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties	26
Bijlagen	31
Bijlage 1 Visitatiecommissie	32
Bijlage 2 Programma visitatie	37
Bijlage 3 Kwantitatieve gegevens	40
Bijlage 4 Eindkwalificaties.....	41
Bijlage 5 Programmaoverzicht.....	44
Bijlage 6 Bestudeerde documenten.....	46
Bijlage 7 Onafhankelijkheidsverklaringen.....	47

Samenvatting

Op 4 en 5 oktober 2012 is de Bacheloropleiding Medische Natuurwetenschappen van de Vrije Universiteit Amsterdam gevisiteerd door een commissie van AeQui. Het totaaloordeel van de commissie is **voldoende**.

De opleiding kenmerkt zich als multi- en interdisciplinair met academisch/wetenschappelijke oriëntatie. De opleiding zoekt ernaar exact en fundamenteel biomedisch onderzoek met de klinische praktijk te verbinden.

De beoogde eindkwalificaties

De doelstellingen van de opleiding zijn beoordeeld als **goed**.

De visitatiecommissie heeft vastgesteld dat de doelstellingen en eindtermen van de bacheloropleiding Medische Natuurwetenschappen goed aansluiten bij de eisen die in het beroepenveld en het vakgebied worden gesteld. De commissie prijst de ambitie van de opleiding om studenten op te leiden die enerzijds kennis hebben van de exacte wetenschappen en in staat zijn om op niveau te communiceren met vertegenwoordigers uit de verschillende monodisciplines, en anderzijds het vermogen hebben om interdisciplinair te denken en een brug te slaan tussen fundamenteel onderzoek en de klinische praktijk. Daarnaast constateert de commissie dat de doelstellingen van de opleiding het niveau van een bachelor op wo-niveau weerspiegelen, zoals onder meer blijkt uit de vergelijking met de Dublin Descriptoren en het beoogde niveau van verwante exacte en biomedische opleidingen. De positie van de opleiding in het vakgebied laat zien dat deze zich in haar exacte oriëntatie inderdaad onderscheidt van andere verwante opleidingen aan de VU en andere nationale instituten.

De onderwijsleeromgeving

De onderwijsleeromgeving is beoordeeld als **goed**.

De visitatiecommissie heeft kunnen vaststellen dat het programma, de vormgeving en het didactisch concept van de bacheloropleiding Medische Natuurwetenschappen (MNW) haar studenten in staat stelt om de beoogde eindtermen te behalen. Een sterk onderscheidend element in de opleiding, volgens de commissie, is de nauwe verwevenheid van het onderwijs met onderzoeksgroepen en de klinische praktijk bij VU/VU Medisch Centrum; docenten zijn veelal ook zelf onderzoeker en studenten voeren hun afstudeeronderzoek uit binnen deze onderzoeksgroepen. Volgens de visitatiecommissie weet het programma een mooie samenhang te creëren tussen multidisciplinariteit (fundamentele kennis van

de natuurwetenschappen) en interdisciplinariteit (de inzet van exacte kennis binnen een biomedische of klinische context).

Die internationale oriëntatie van de opleiding is gewaarborgd door de internationale reikwijdte van de VU/VUmc-onderzoeksgroepen die structureel betrokken zijn bij het onderwijs. Doordat studenten hun onderzoeken uitvoeren in deze onderzoeksgroepen, raken zij doordrongen van de internationale dimensies van het vakgebied.

De opleiding heeft een actieve opleidingscommissie die een belangrijke rol vervult in de evaluatie van de inhoud, structuur en studeerbaarheid van het programma. De opleiding MNW, samen met de master MNS, vormt een hechte gemeenschap van betrokken studenten en alumni, zo heeft de commissie kunnen vaststellen. De invoering van een eerstejaarsteam dat toeziet op de voortgang van eerstejaars studenten, het tutor- en mentorsysteem, de actieve rol van de opleidingscommissie en de studievereniging Mens dragen bij aan de algehele studeerbaarheid van het programma.

De visitatiecommissie stelt vast dat het docententeam van de opleiding MNW beschikt over de vereiste expertise op onderwijs- en onderzoeksgebied om de gewenste wetenschappelijke breedte en diepgang te bereiken. Wel viel het de commissie op dat de docenten geneigd zijn vanuit de eigen monodiscipline denken en niet zozeer vanuit de gemeenschappelijke doelstellingen en ambities van MNW. Maar uit de gesprekken die de commissie heeft gevoerd met studenten en alumni komt wel een sterk en coherent MNW-profiel naar voren. Volgens de commissie sluiten de faciliteiten van de opleiding MNW goed aan bij de eisen van het programma.

De toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties

De toetsing en het gerealiseerd eindniveau is beoordeeld als **voldoende**.

De visitatiecommissie heeft kunnen vaststellen dat het toetsstelsel van de opleiding voldoende valide en betrouwbaar is. De toetsvormen die het program-

ma hanteert zijn representatief en gebaseerd op de specifieke leerdoelen en onderwijsvormen van elk vak. De opleiding waarborgt de transparantie van de toetsen door de weging en toetsvorm van te voren vast te leggen en bekend te maken in de studiegids (op Blackboard). Examens worden ook altijd van te voren bekeken door een collega-docent. Bij de beoordeling van het bachelor-eindproject maakt de opleiding gebruik van een beoordelingsformulier. Bovendien zijn er altijd twee docenten (een tutor en een docent die niet betrokken is bij het afstudeerproces) betrokken bij de beoordeling van het eindproject. Daarnaast hecht de opleiding veel waarde aan de studentenevaluaties van het tentamenbeleid en neemt het gerichte maatregelen wanneer studenten een klacht hebben over de tentaminering.

De visitatiecommissie heeft kunnen vaststellen dat het gerealiseerde niveau van de studenten voldoet aan de normen van een wetenschappelijke bacheloropleiding; over de structuur van de eindverslagen heeft de visitatiecommissie een aanbeveling geformuleerd. De meerderheid van de studenten stroomt door naar een aansluitende masterstudie, die zij dankzij de fundamentele basis en breedte van de bacheloropleiding met succes kunnen volgen en afronden.

Aanbevelingen

De commissie denkt dat de opleiding op een aantal punten de kwaliteit nog verder kan verhogen. Zo kan de opleiding haar profiel en eindtermen nader expliciteren, met name met het oog op de vergroting van haar naamsbekendheid in het vakgebied en het werkveld. Daarnaast moedigt de commissie de opleiding aan om niet alleen alumni formeel te betrekken

bij de structurele evaluatie van de eindtermen, maar ook het oordeel van *stakeholders* in het beroepenveld buiten het VUmc te betrekken bij de vaststelling van haar profiel.

De opleiding kan haar internationale partnerschap concreter institutionaliseren. Dit kan de studenten-uitwisseling vergroten. Ook is het een aanvullende manier om de actualiteit en inhoud van het programma te toetsen, door de wederkerigheid van een Erasmus-uitwisseling.

De visitatiecommissie merkt voorts op dat het goed zou zijn om meer aandacht te besteden aan het aanleren van vakgerelateerde programmeervaardigheden in het curriculum.

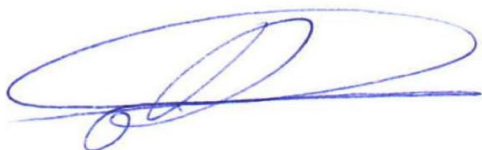
Tot slot denkt de commissie dat de opleiding het toetsbeleid op een aantal punten kan verbeteren. Hoewel er altijd twee docenten betrokken zijn bij het opstellen van tentamens en bij de beoordeling van het Bachelor eindproject, worden toetsen nog niet structureel door twee docenten beoordeeld.

Daarnaast hanteren docenten vaak verschillende manieren en tradities van toetsen en beoordelen. Dit was met name zichtbaar in de eindverslagen van de eindprojecten, die veel verschil vertoonden in structurering en leesbaarheid, en bovendien niet altijd het onderzoek plaatsten binnen een biomedische of klinische context. De visitatiecommissie zou de opleiding willen aanmoedigen om een meer inhoudelijke invulling te geven aan de taken van de examencommissie en haar toetsbeleid verder te ontwikkelen met behulp van de onlangs door de FEW aangestelde toetscommissie. Daarnaast denkt de commissie dat een nadere afstemming van de beoordelingen van de eindverslagen de kwaliteit op het gebied van structuur en leesbaarheid ten goede zal komen.

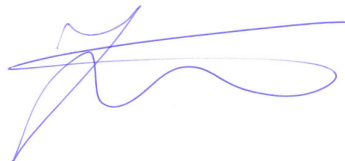
Alle standaarden van het NVAO kader zijn positief beoordeeld (voldoende en goed) en daarom geeft de visitatiecommissie een positief advies inzake accreditatie van de opleiding Bachelor Medische Natuurwetenschappen.

Namens de voltallige visitatiecommissie,

Utrecht, november 2012,



drs. R.R. van Aalst
Voorzitter



drs. J.M. Batteau
Secretaris

Colofon

Instelling en opleiding

Bachelor Medische Natuurwetenschappen

Adres: Afdeling Natuur- en Sterrenkunde
Faculteit der Exacte Wetenschappen
De Boelelaan 1081
1081 HV Amsterdam

Telefoon: (020) 598 7576

Status instelling: bekostigd

Resultaat instellingstoets kwaliteitszorg: aangevraagd

Opleiding: Bachelor Medische Natuurwetenschappen

Niveau: WO

Aantal studiepunten: 180 ECTS

Titel: Bachelor of Science (BSc)

Locatie: Amsterdam

Variant: Voltijd

Croho-nummer: 50800

Kwantitatieve gegevens van de opleiding zijn weergegeven in bijlage 3.

Voor kwaliteit verantwoordelijke bestuurder:

Contactpersoon met betrekking tot kwaliteit van de opleiding: dr.ir. E.J.G. Peterman (opleidingsdirecteur)

Contactgegevens: E-mail: e.j.g.peterman@vu.nl / Telefoon: 020-598 75 76

Visitatiecommissie

De visitatiecommissie bestond uit:

prof. dr. ir. B.M. ter Haar Romeny, werkveld- en domeindeskundige

dr. H. Hofstraat, werkveld- en domeindeskundige

BA M. M. Majoor, studentlid

drs. R. van Aalst, voorzitter

drs. J.M. Batteau, secretaris

De commissie is vooraf voorgelegd aan de NVAO; de NVAO heeft ingestemd met de samenstelling.

De visitatie is uitgevoerd onder verantwoordelijkheid van

AeQui VBI

Vlindersingel 220

3544 VM Utrecht

(030) 87 820 87

www.AeQui.nl

Inleiding

De Faculteit der Exacte Wetenschappen (FEW) van de Vrije Universiteit Amsterdam biedt 10 bacheloropleidingen en 12 masteropleidingen aan binnen de disciplines Informatica, Natuurkunde & Sterrenkunde, Scheikunde & Farmaceutische Wetenschappen en Wiskunde. De Bacheloropleiding Medische Natuurwetenschappen is één van de programma's binnen het onderzoeks- en onderwijskader *Human Health & Life Sciences* (H2LS), een belangrijk thema waarmee de VU/VU Medisch Centrum zich nationaal en internationaal profileert.

Het instituut

De Faculteit der Exacte Wetenschappen (FEW) van de VU profileert zich als een instituut dat staat voor toponderzoek, kwalitatief hoogstaand onderwijs en maatschappelijk betrokken wetenschap. Binnen het thema *Human Health & Life Sciences* (H2LS) biedt de FEW, samen met de Faculteit der Aard- en Levenswetenschappen (FALW), een vijftal biomedisch wetenschappelijk gerichte bacheloropleidingen aan. Deze opleidingen werken nauw samen met het VU Medisch Centrum, dat op dezelfde campus is gelokaliseerd. De VU en de Universiteit van Amsterdam (UvA) hebben recent (mei 2012) een intentieverklaring getekend voor verdere samenwerking. Een belangrijk onderdeel van deze verklaring was de aankondiging van een gezamenlijk *Amsterdam Faculty of Science*, waarin FEW en FALW (beide VU) samengaan met de Faculteit der Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica aan de UvA. Naar verwachting zullen binnen dit instituut de *Life Sciences* – waartoe de bacheloropleiding MNW behoort – een prominente positie krijgen. Men verwacht bovendien dat de monodisciplines van VU en UvA zullen samengaan, maar dat interdisciplinaire studies zoals MNW herkenbaar zullen terugkomen in het palet aan *Life Sciences*-gerelateerde opleidingen.

De opleiding

De bacheloropleiding Medische Natuurwetenschappen (MNW) is een programma van 3 jaar en biedt studenten een curriculum waarin de exacte wetenschappen (i.h.b. natuurkunde en scheikunde, ondersteund door de disciplines wiskunde en informatica) worden beoefend en bestudeerd binnen een biomedische context. De opleiding wil studenten opleiden die vanuit de exacte wetenschappen een bijdrage kunnen leveren aan onderzoek en innovatie binnen de gezondheidszorg. In

vergelijking met de andere H2LS-programma's binnen de FEW, onderscheidt de bachelor MNW zich dan ook als de meest exacte opleiding.

Innovatie binnen de gezondheidszorg is op dit moment een belangrijk thema, zowel op maatschappelijk als wetenschappelijk gebied. Dit blijkt onder meer uit de focusgebieden van de overheid (topsector *Life Sciences & Health* en het *Innovative Medical Device Initiative*), de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO-thema *Leven in Gezondheid*), als de Vrije Universiteit (H2LS). Veel van dit (bio)medische onderzoek heeft een natuurwetenschappelijk karakter. In de medische sector wordt meer dan ooit gebruik gemaakt van steeds meer geavanceerde fysische en chemische technieken. Dat geldt zowel voor fundamenteel biomedisch onderzoek, dat ook steeds meer wordt uitgevoerd vanuit de natuurwetenschappelijke basisdisciplines, als voor de klinische praktijk.

Door de toenemende specialisatie is fundamentele, natuurwetenschappelijke kennis (in het bijzonder natuur- en scheikunde) schaars aan het worden binnen de geneeskunde en de biomedische wetenschappen. Er is daarom een grote wetenschappelijke, klinische en maatschappelijke behoefte ontstaan aan academisch gevormde natuurwetenschappers die de kennis en vaardigheden hebben om (bio)medische problemen op te lossen. Een van de belangrijke uitdagingen is daarbij om exact en fundamenteel biomedisch onderzoek met de klinische praktijk te verbinden, om op deze wijze nieuwe werkzame en kostenefficiënte benaderingen en behandelmethoden te ontwikkelen.

Vanuit deze behoefte aan exacte kennis binnen de medische (onderzoeks)praktijk en voortbouwend op al langer bestaande interdisciplinaire onderzoeksactiviteiten op het gebied van *Human Health & Life Sciences*, is de FEW in 2001 begonnen met de bacheloropleiding MNW, een opleiding met een

multi- en interdisciplinaire, academisch/wetenschappelijke oriëntatie. Drie jaar later werd de op de bachelor aansluitende masteropleiding *Medical Natural Sciences* (MNS) opgericht. De Faculteit der Exacte Wetenschappen is penvoerder van beide programma's, maar vanaf het begin is er een sterke betrokkenheid vanuit het VU medisch centrum (VUmc) geweest, in het bijzonder vanuit de afdeling Medische Fysiologie en de afdeling Fysica en Medische Technologie. Veel onderdelen in het programma worden (volledig of gedeeltelijk) verzorgd door onderzoekers uit het VUmc of vinden in het Medisch centrum zelf plaats.

De bacheloropleiding MNW sluit aan op de VWO-profielen Natuur & Techniek en Natuur & Gezondheid (inclusief natuurkunde en wiskunde B). Het programma is in de eerste plaats bedoeld voor leerlingen met een exacte aanleg die belangstelling hebben voor geneeskunde en een beroep ambiëren in de medische sector, maar geen arts willen worden. Studenten die kiezen voor de natuurwetenschappen en een beroep willen uitoefenen in een biomedische context, behoren eveneens tot de doelgroep van de opleiding.

De driejarige bacheloropleiding bevat theoretische en praktische studieonderdelen in de 6 leerlijnen Scheikunde, Natuurkunde, Wiskunde, Bio-informatica, Medische Fysiologie en Medische Fysica. Deze onderdelen bieden niet alleen een brede basis in de traditionele basisvakken natuurkunde, scheikunde, wiskunde (multidisciplinair), maar behandelen deze basisvakken ook in een biomedische context (interdisciplinair). Om studenten kennis uit verschillende disciplines te leren integreren, bevat het curriculum een aantal projectvakken. In deze projecten bestuderen studenten in groepen een biomedische casus (bijvoorbeeld kanker of de werking van het zenuwstelsel) vanuit de verschillende disciplines binnen wetenschappelijk onderzoek en de klinische zorg. In de opleiding wordt ook aandacht geschonken aan de wijsgerige en maatschappelijke aspecten van de medische natuurwetenschappen. De opleiding wordt afgesloten met een individueel project waarin de student onderzoek

doet in één van de afstudeerrichtingen: fysica van leven, bio-informatica, biomoleculaire wetenschappen, moleculaire klinische diagnostiek, medische fysiologie of medische fysica. Na succesvolle afronding van de bacheloropleiding kan de student zich verder specialiseren in de masteropleiding *MNS*. De bacheloropleiding geeft ook (in een aantal gevallen onder voorwaarden) toegang tot biomedisch gerelateerde masteropleidingen aan de VU. Daarnaast vormt de opleiding een goede basis voor masteropleidingen op het grensgebied van natuurwetenschappen en biomedische wetenschappen in binnen- en buitenland.

De visitatie

De opleiding heeft aan AeQui VBI opdracht gegeven onderhavige visitatie uit te voeren. Hiertoe heeft AeQui een onafhankelijke en ter zake kundige commissie samengesteld. Met vertegenwoordigers van de opleiding heeft een voorbereidend gesprek plaatsgevonden. In dat gesprek is het programma en de invulling van de gesprekken en gesprekspartners vastgesteld. De commissie heeft tijdens de visitatie dit programma doorlopen. Voor een overzicht van het programma van de visitatie, zie bijlage 2.

De opleiding heeft twee weken voorafgaand aan het visitatiebezoek een aankondiging verspreid voor het geplande open spreekuur. Eén student heeft gebruik gemaakt van deze mogelijkheid.

De visitatiecommissie heeft een keuze gemaakt uit de bachelor-eindprojecten die de laatste twee jaar door studenten zijn geproduceerd en de inhoud en beoordeling van 15 van deze eindwerken bestudeerd.

De commissie heeft de beoordeling in onafhankelijkheid uitgevoerd; aan het einde van de visitatie is de opleiding in kennis gesteld van de bevindingen en conclusies van de commissie.

Deze rapportage is in concept toegestuurd aan de opleiding in november 2012, de reacties van de opleiding zijn verwerkt tot deze definitieve rapportage.

1. Beoogde eindkwalificaties

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

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

De visitatiecommissie kwalificeert op grond van de gesprekken en de onderliggende documentatie de beoogde eindkwalificaties als **goed**. De visitatiecommissie heeft vastgesteld dat de doelstellingen en eindtermen van de bacheloropleiding Medische Natuurwetenschappen goed aansluiten bij de eisen die in het beroepenveld en het vakgebied worden gesteld. De commissie prijst de ambitie van de opleiding om studenten op te leiden die enerzijds kennis hebben van de exacte wetenschappen en in staat zijn om op niveau te communiceren met vertegenwoordigers uit de verschillende monodisciplines, en anderzijds het vermogen hebben om interdisciplinair te denken en een brug te slaan tussen fundamenteel onderzoek en de klinische praktijk. Daarnaast constateert de commissie dat de doelstellingen van de opleiding het niveau van een bachelor op wo-niveau weerspiegelen, zoals onder meer blijkt uit de vergelijking met de Dublin Descriptoren en het beoogde niveau van verwante exacte en biomedische opleidingen. De positie van de opleiding in het vakgebied laat zien dat deze zich in haar exacte oriëntatie inderdaad onderscheidt van andere verwante opleidingen aan de VU en andere nationale instituten. Niettemin is de visitatiecommissie van mening dat het programma haar profiel en eindtermen nader zou kunnen expliciteren, met name met het oog op de vergroting van haar naamsbekendheid in het vakgebied en het werkveld. Daarnaast moedigt de commissie de opleiding aan om niet alleen alumni formeel te betrekken bij de structurele evaluatie van de eindtermen, maar ook het oordeel van *stakeholders* in het beroepenveld buiten het VUmc te betrekken bij de vaststelling van haar profiel.

Afstemming beroepenveld en vakgebied

De opleiding beoogt een brug te slaan tussen biomedisch onderzoek en de medisch klinische praktijk. De opleiding is opgericht om tegemoet te komen aan de eisen in de medische sector, waarin de toenemende specialisatie tot een schaarste aan fundamentele, natuurwetenschappelijke kennis heeft geleid. De bacheloropleiding wil daarom academisch gevormde natuurwetenschappers afleveren die de kennis, vaardigheden en ambitie hebben om bij te dragen aan innovaties en onderzoek in de gezondheidszorg.

Binnen Nederland profileert de bacheloropleiding MNW zich als een academisch/wetenschappelijke opleiding die exacte wetenschappen (m.n. natuurkunde en scheikunde, met wiskunde en informatica als ondersteunende vakken) plaatst in een biomedische context. De opleiding spiegelt haar niveau aan dat van andere natuurwetenschappelijke bacheloropleidingen binnen FEW, in het bijzonder de opleidingen Scheikunde, Natuur- en Sterrenkunde,

en Farmaceutische Wetenschappen. Voor deze opleidingen gelden duidelijke nationale en internationale richtlijnen. In de bacheloropleiding MNW wordt veelvuldig gebruikt gemaakt van vakken die ook opgenomen zijn in de FEW bacheloropleidingen. De bachelorprogramma's van Farmaceutische Wetenschappen en MNW overlappen ongeveer voor een derde.

Daarnaast is de bacheloropleiding MNW ingebed in het biomedisch gerichte, exact wetenschappelijke onderzoek aan de VU en het VUmc. Studenten ronden hun bacheloropleiding af met een zelfstandig onderzoeksproject dat zij uitvoeren binnen de lopende onderzoeksprogramma's. Het doel van de opleiding is om de studenten in staat te stellen om in dit type onderzoek mee te kunnen draaien op een vergelijkbaar niveau als bachelorstudenten Natuur- en Sterrenkunde, Scheikunde of Farmaceutische Wetenschappen, waarbij zij tevens de specifiek multidisciplinaire kennis en benaderingswijzen van MNW weten toe te passen.

De bacheloropleiding MNW heeft, vergeleken met de overige opleidingen binnen het H2LS thema, het

meest exacte profiel. Het is de enige opleiding waarvoor het middelbare schoolvak wiskunde B een toelatingsvereiste is. De relatie met het VUmc faciliteert en versterkt de verbinding tussen onderwijs, onderzoek en de klinisch praktijk in de opleiding.

De positie van de opleiding op nationaal niveau wordt bepaald door haar oriëntatie op fundamenteel wetenschappelijk onderzoek (hier geconcentreerd met technisch onderzoek) en de combinatie van exacte vakken (natuurkunde én scheikunde, inclusief ondersteunende wiskundevakken) binnen een biomedische context.

Wel is er een aantal raakvlakken met andere biomedische opleidingen, zoals de opleiding Biomedische Wetenschappen (o.a. aan VU), *Life Science and Technology* (TUD, Leiden, Groningen) en Medische Wetenschappen en Technologie (TU/e). Waar bij deze opleidingen de exacte vakken vaak een ondersteunende functie hebben, vormen de natuurwetenschappen bij MNW juist het uitgangspunt. Een recentere verwante opleiding is Technische Geneeskunde (UT), een opleiding die vooral gericht is op klinisch-technologisch handelen ter ondersteuning van de arts bij diagnose en behandeling van patiënten. De andere aanverwante opleiding Biomedische Technologie (UT, TUD, TU/e, Groningen) is eerder gericht op het technologisch construeren van medische apparatuur en leidt bovendien op tot ingenieur. Met andere woorden, de opleiding MNW wil zich onderscheiden van deze verwante opleidingen door de exacte inhoud van het programma, de oriëntatie op onderzoek en de verwevenheid met zowel fundamenteel onderzoek (FEW) als met de klinische praktijk (VUmc).

De praktijk wijst uit dat de bacheloropleiding MNW door studenten en werkveld wordt gezien als de eerste fase in de leerroute naar een beroep in de biomedische sector. Slechts weinig studenten zoeken een baan meteen na afronding van de bacheloropleiding, al bestaat er wel de mogelijkheid om na afronding van de bachelorstudie in de onderbouw van VWO/HAVO les te geven in natuurkunde of scheikunde. Daarvoor moeten studenten een educatieve minor volgen tijdens de bachelorfase. Zij hebben daarmee ook toegang tot een verkort traject om de eerstegraads lesbevoegdheid te behalen.

De meeste studenten die doorgaan in de medische natuurwetenschappen volgen een masteropleiding.

Daarin verschilt de bacheloropleiding niet van andere exacte bacheloropleidingen. Een bachelor-diploma MNW geeft recht op onvoorwaardelijke toelating tot de VU masteropleidingen *Medical Natural Sciences*, *Bioinformatics* en *Biomolecular Sciences*. Onder voorwaarden kunnen studenten instromen in de masteropleidingen *Drug Discovery & Safety*, *Physics* (track *Physics of Life and Health*), en *Physics of Chemistry* (track *Science, Business & Innovation*).

Naast dat de bacheloropleiding MNW studenten voorbereidt op specialisaties in gerelateerde (bio) medische en exacte masteropleidingen, biedt deze, in combinatie met de masteropleiding *Medical Natural Sciences*, ook toegang tot de postinitiële opleiding tot klinisch fysicus. De Nederlandse Vereniging voor Klinische Fysica laat MNW/MNS afgestudeerden met een verplichte invulling van de keuzevakken zonder aanvullende eisen toe tot de opleiding Klinische Fysica. Naast MNW afgestudeerden geldt dit alleen voor natuurkundigen en biomedisch technologen met een bachelor- en masterdiploma. In 2006 heeft de opleiding afspraken gemaakt met de Nederlandse Vereniging voor Klinische Fysica over de toelating van MNW/MNS afgestudeerden. Deze worden jaarlijks verlengd.

Het VUmc start in 2012/2013 met een zijinstroomprogramma Geneeskunde. Hiermee kunnen studenten met een afgeronde, biomedisch getinte bacheloropleiding in vier jaar hun basiskwalificatie tot arts behalen. Afgestudeerde bachelorstudenten MNW zijn in principe toelaatbaar tot deze opleiding.

Volgens de visitatiecommissie zijn de doelstellingen en eindtermen van de opleiding goed afgestemd op de eisen en ontwikkelingen in het werkveld. De commissie prijst de ambitie van de opleiding om studenten op te leiden die enerzijds kennis hebben van de exacte wetenschappen en in staat zijn om op niveau te communiceren met vertegenwoordigers uit de verschillende monodisciplines, en anderzijds het vermogen hebben om interdisciplinair te denken en een brug te slaan tussen fundamenteel onderzoek en de klinische praktijk. De commissie beaamt dat de medische sector behoefte heeft aan onderzoekers met deze capaciteiten en oordeelt dat de opleiding actief de aansluiting heeft gezocht met het werkveld. De positie van de opleiding in het vakgebied laat zien dat deze zich in haar exacte

oriëntatie inderdaad onderscheidt van andere verwante opleidingen aan de VU en andere nationale instituten, maar dat het programma door een relatief gebrek aan naamsbekendheid zich nog niet als zodanig heeft kunnen profileren.

In de gesprekken die de visitatiecommissie heeft gevoerd met alumni en studenten van de opleiding bleek dat de betrokkenen zich goed bewust zijn van het profiel van het programma en waartoe dit opleidt. Zij konden goed onder woorden brengen wat de doelstellingen zijn van de opleiding en lieten de commissie weten dat zij deze relevant achten voor een beroep in een biomedische context, of dit nu de zorg, het bedrijfsleven of academisch onderzoek betrof. De visitatiecommissie constateert, naar aanleiding van de gesprekken gevoerd met studenten en alumni, dat de opleiding een onderscheidend en herkenbaar profiel heeft, maar dat dit nog niet voldoende is geëxpliciteerd in de beschrijving van de doelstellingen en eindtermen. Zo gaven studenten en alumni aan dat de naam van de opleiding soms verwarring veroorzaakt bij buitenstaanders, omdat de naam niet aangeeft dat de opleiding nadrukkelijk is ontworpen voor studenten met een belangstelling en aanleg voor de exacte wetenschappen.

De visitatiecommissie denkt dat de explicitering van het opleidingsprofiel zou kunnen bijdragen aan meer duidelijkheid over de exacte oriëntatie van de opleiding, meer naamsbekendheid en wellicht ook tot een (relatief) grotere toestroom van geschikte studenten. Overigens viel het de commissie op dat de exacte gerichtheid van MNW in de pr-folders *wel* duidelijk naar voren komt.

Concreet

De bacheloropleiding MNW heeft een academische/wetenschappelijke oriëntatie: in het programma komen vakinhoudelijke aspecten en algemene academische vaardigheden aan bod. Een belangrijk kenmerk van de opleiding is dat de inhoud van het programma nauw verweven is met de wetenschappelijke onderzoeksactiviteiten op het gebied van de medische natuurwetenschappen aan VU/VUmc. De doelstelling van de opleiding is om studenten brede, theoretische en praktische basis-kennis in de natuurwetenschappen bij te brengen en vaardigheden te trainen die hen in staat stellen bij te

dragen aan de oplossing van medische problemen met natuurwetenschappelijke kennis en technologie. De opleiding beoogt tevens studenten kennis te laten maken met het belang van de discipline in een brede wetenschappelijke, wijsgerige en maatschappelijke context, om hen zo inzicht te laten verkrijgen in wetenschappelijk, interdisciplinair en maatschappelijk relevant onderzoek. De bacheloropleiding bevat theoretische en praktische studieonderdelen in zes leerlijnen (zie eindterm 2). Deze leerlijnen bieden niet alleen een basis in de traditionele basisvakken natuurkunde, scheikunde en wiskunde (multidisciplinair), maar worden door de opleiding ook in een biomedische context (interdisciplinair) behandeld.

De doelstellingen van de opleiding zijn vastgelegd in de eindtermen van de opleiding. De Bachelor of Science in MNW beschikt over de volgende vakgebonden kennis en vaardigheden:

1. Heeft voldoende inzicht in de diverse specialisaties van de medische natuurwetenschappen die voortbouwen op de bacheloropleiding om een verantwoorde keuze te maken voor een vervolgstudie.
2. Heeft een gedegen theoretische en praktische basiskennis van de medische natuurwetenschappen, te weten natuurkunde (leerlijn Natuurkunde), scheikunde (leerlijn Scheikunde), wiskunde (leerlijn Wiskunde), (bio)informatica (leerlijn Bio-informatica) en medisch fysische (leerlijn Medische Fysica) en fysiologische vakken (leerlijn Medische Fysiologie), die toereikend is om met succes de masteropleiding Medical Natural Sciences te volgen.
3. Heeft kennis gemaakt met wetenschappelijke onderzoeksvaardigheden/methoden op het gebied van de medische natuurwetenschappen en heeft daarvan een proeve van bekwaamheid afgelegd.
4. Is zich bewust van de mogelijkheden op de arbeidsmarkt na een eventuele afsluiting van de studie met het bachelordiploma.
5. Heeft kennis van de veiligheidsaspecten van de medische natuurwetenschappen.
6. Is zich bewust van de rol van de medische natuurwetenschappen in de maatschappij en van het internationale karakter van dit vakgebied.

Naast deze zes eindtermen, moeten studenten van de bacheloropleiding ook algemene academische vaardigheden beheersen:

7. De Bachelor of Science in MNW beheerst de algemene vaardigheden op het gebied van presenteren en rapporteren, informatie zoeken en verwerken, computergebruik, projectmatig werken en werken in teamverband.

(Voor een nadere uitwerking van de eindtermen, ook in relatie tot de Dublin Descriptoren, zie bijlage 4 van dit rapport.)

Naar aanleiding van haar gesprekken met de studenten en alumni, heeft de commissie kunnen constateren dat de diepgang en breedte van de opleiding algemeen wordt gewaardeerd. De studenten en afgestudeerden geven aan dat de multidisciplinariteit en interdisciplinariteit van de bacheloropleiding goed terugkomt in de structuur van de leerlijnen. De alumni en studenten waren tevreden over hoe de opleiding zowel diepgang als breedte nastreeft, dat wil zeggen, dat zij haar studenten wil opleiden met exacte kennis van de monodisciplines en hen tegelijkertijd wil leren denken over het benaderen en oplossen van (bio)medische problemen vanuit de exacte wetenschappen.

De visitatiecommissie kan zich goed vinden in de geformuleerde eindtermen van de opleiding en juicht de exacte gerichtheid van het programma toe. Ook prijst zij de ambitie van het programma om studenten zowel multidisciplinair (kennis van de verschillende monodisciplines) als interdisciplinair (een natuurwetenschappelijke benadering van bio-medische problemen) op te leiden.

Niettemin is de commissie van mening dat de eindtermen nog zeer algemeen zijn verwoord en zij moedigt de opleiding dan ook aan om haar doelstellingen concreter uit te werken. Ook dit zal bijdragen aan de herkenbaarheid en zichtbaarheid van het profiel van de opleiding, zo denkt de commissie.

Actueel

Tijdens de visitatie werd het de commissie duidelijk dat de opleiding MNW anticipeert en inhaakt op de actuele ontwikkelingen binnen de biomedische sector, zowel wat betreft fundamenteel onderzoek als wat betreft de klinische praktijk.

MNW houdt haar eindkwalificaties actueel door haar contacten met het onderzoeksveld en de onderzoeks- en klinische praktijk bij het VUmc. Ook ontvangt zij op informeel niveau feedback van haar alumni. De opleiding heeft een actieve opleidingscommissie en studievereniging die ook zorgen voor relevante input als het gaat om het actueel houden van de eindtermen. Zo kwam in de gesprekken met de studenten en alumni naar voren dat zij betrokken zijn geweest bij het vaststellen van de doelstellingen van de verschillende leerlijnen en dat de opleidingscommissie een belangrijke rol heeft gespeeld bij de invoering van de minor.

De opleiding toetst haar doelstellingen door deze te vergelijken met de eindkwalificaties van de bacheloropleidingen van de monodisciplines binnen de FEW, die zijn afgestemd op de (inter)nationaal afgestemde eindtermen en die allen voldoen aan de domeinspecifieke eisen.

De commissie constateert naar aanleiding van de documentatie en de gesprekken met de opleiding, dat het programma op informele basis feedback ontvangt van haar alumni en ook plannen heeft om een structurele alumni-enquête op te zetten in de toekomst. De commissie juicht dit toe, maar constateert tegelijkertijd dat de opleiding nog niet is overgegaan tot een systematische raadpleging van haar afstudeerders en dat zij ook het bredere werkveld (buiten VUmc) vooralsnog niet betreft bij het vaststellen en actueel houden van haar doelstellingen en eindtermen. Ook hierin denkt de visitatiecommissie dat de opleiding gebaat zou zijn bij meer formele, structurele input van toekomstige werkgevers en *stakeholders* in het werkveld en vakgebied.

Dublin Descriptoren

Bij het formuleren van haar profiel en eindtermen heeft de opleiding nadrukkelijk gekeken naar de omschrijving van de Dublin Descriptoren. Elk van de eindtermen bouwt voort op de eisen van deze internationale standaard. De visitatiecommissie heeft kunnen constateren dat de eindtermen qua niveau en oriëntatie aansluiten bij de internationale standaard voor een bacheloropleiding op wo-niveau (zie hiervoor bijlage 4).

2. Onderwijsleeromgeving

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

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

De visitatiecommissie kwalificeert op grond van de gesprekken en de onderliggende documentatie de onderwijsleeromgeving als **goed**. De visitatiecommissie heeft kunnen vaststellen dat het programma, de vormgeving en het didactisch concept van de bacheloropleiding Medische Natuurwetenschappen (MNW) haar studenten in staat stelt om de beoogde eindtermen te behalen. Door de 6 leerlijnen krijgen studenten theoretische en praktische basiskennis van de medische natuurwetenschappen, leren zij deze kennis verbinden met onderzoek binnen de biomedische context en de klinische praktijk en bekwamen zij zich in wetenschappelijke/academische vaardigheden. Een sterk onderscheidend element in de opleiding, volgens de commissie, is de nauwe verwevenheid van het onderwijs met onderzoeksgroepen en de klinische praktijk bij VU/VU Medisch Centrum; docenten zijn veelal ook zelf onderzoeker en studenten voeren hun afstudeeronderzoek uit binnen deze onderzoeksgroepen. Volgens de visitatiecommissie weet het programma een mooie samenhang te creëren tussen multidisciplinariteit (fundamentele kennis van de natuurwetenschappen) en interdisciplinariteit (de inzet van exacte kennis binnen een biomedische of klinische context). De visitatiecommissie merkt wel op dat er relatief weinig tijd wordt besteed aan het aanleren van vakgerelateerde programmeer-vaardigheden in het curriculum.

Die internationale oriëntatie van de opleiding is gewaarborgd door de internationale reikwijdte van de VU/VUmc-onderzoeksgroepen die structureel betrokken zijn bij het onderwijs. Doordat studenten hun onderzoeken uitvoeren in deze onderzoeksgroepen, raken zij doordrongen van de internationale dimensies van het vakgebied. Toch wijst de commissie op het feit dat er binnen MNW weinig uitwisseling is met buitenlandse studenten. Omdat de wederkerigheid van een Erasmus-uitwisseling een manier is om de actualiteit en inhoud van het programma te toetsen, moedigt de commissie de opleiding aan om haar internationale partnerschap concreter te institutionaliseren.

De opleiding heeft een actieve opleidingscommissie die een belangrijke rol vervult in de evaluatie van de inhoud, structuur en studeerbaarheid van het programma. De opleiding MNW, samen met de master MNS, vormt een hechte gemeenschap van betrokken studenten en alumni, zo heeft de commissie kunnen vaststellen. De invoering van een eerstejaarsteam dat toeziet op de voortgang van eerstejaars studenten, het tutor- en mentorsysteem, de actieve rol van de opleidingscommissie en de studievereniging Mens dragen bij aan de algehele studeerbaarheid van het programma. De visitatiecommissie stelt vast dat het docententeam van de opleiding MNW beschikt over de vereiste expertise op onderwijs- en onderzoeksgebied om de gewenste wetenschappelijke breedte en diepgang te bereiken. Wel viel het de commissie op dat de docenten geneigd zijn vanuit de eigen monodiscipline denken en niet zozeer vanuit de gemeenschappelijke doelstellingen en ambities van MNW. Maar uit de gesprekken die de commissie heeft gevoerd met studenten en alumni komt wel een sterk en coherent MNW-profiel naar voren. Volgens de commissie sluiten de faciliteiten van de opleiding MNW goed aan bij de eisen van het programma.

Programma dekt de eindkwalificaties

Een van de belangrijkste doelstellingen van de bacheloropleiding MNW is het voorbereiden van studenten op aansluitende biomedische masteropleidingen, zoals reeds genoemd onder standaard 1.

In het masterprogramma MNS kunnen studenten verschillende leerroutes volgen, de zogenoemde 'tracks': Physics of Life, Medical Physics, Medical Physiology en Molecular Clinical Diagnostics. In de bacheloropleiding MNW komen deze richtingen aan bod in de disciplinaire leerlijnen. Het vak 'inleiding MNW', dat gegeven wordt aan het begin van de opleiding, introduceert de leerlijnen bij de studenten

en geeft hen inzicht in de manier waarop deze vervolg krijgen in de masterfase.

Het programma van de bacheloropleiding MNW draagt er zorg voor dat alle eindtermen op verschillende manieren aan bod komen in het curriculum, heeft de visitatiecommissie kunnen vaststellen. In de eerste plaats krijgen studenten voldoende inzicht in de diverse specialisaties van de medische natuurwetenschappen die voortbouwen op de bacheloropleiding om een verantwoorde keuze te maken voor een vervolgstudie (Eindterm 1). In het reeds genoemde vak 'Inleiding MNW', maken de studenten groepsgewijs een poster over één van de richtingen binnen de opleiding. Het thema van de posters is verbonden met het symposium ('Prenatale diagnostiek & therapie' in 2010; 'Depressie' in 2012) of de carrièredag (2011) die in dezelfde periode door studievereniging Mens georganiseerd wordt. De richtingen komen daarnaast afzonderlijk aan bod in de leerlijn-specifieke vakken. De opleiding biedt ook een aantal projecten (zoals de twee projecten Kanker en Zenuw-werk) waarin één biomedisch onderwerp vanuit diverse leerlijnen wordt bestudeerd om het interdisciplinaire karakter van de medische natuurwetenschappen te benadrukken.

Binnen de leerlijnen krijgen studenten theoretische en praktische basiskennis van de medische natuurwetenschappen die toereikend is om met succes de masteropleiding MNS te volgen (Eindterm 2). Vanwege het multidisciplinaire karakter van de medische natuurwetenschappen bestaat het MNW programma uit een zestal vakinhoudelijke leerlijnen te weten: natuurkunde, scheikunde, wiskunde, (bio)informatica, medische fysica en medische fysiologie.

De leerlijn wiskunde bevat ondersteunende basisvakken op het gebied van wiskunde. De overige leerlijnen (natuurkunde, scheikunde, medische fysiologie, medische fysica en bio-informatica) betreffen zowel vakken die gericht zijn op praktische en theoretische basiskennis binnen de discipline, als vakken die direct aansluiten bij het wetenschappelijk onderzoek binnen VU/VUmc. Uiteindelijk kiest de student uit één van de zes richtingen voor de invulling van zijn of haar bachelor-eindproject in de bachelorfase. Deze richtingen sluiten direct aan op de vier mastertracks binnen de masteropleiding MNS en de masteropleidingen *Bioinformatics* en *Biomolecular Sciences*.

Binnen het curriculum van het bachelorprogramma maken studenten tevens kennis met wetenschappelijke onderzoeksvaardigheden en – methoden op het gebied van de medische natuurwetenschappen en leggen daarvan een proeve van bekwaamheid af (Eindterm 3). In het bachelor-eindproject dienen de studenten gedurende 2 of 3 maanden zelfstandig een onderzoeksproject uit te voeren binnen één van de onderzoeksgroepen van VU of VUmc die gelieerd zijn aan de onderzoeksthema's van MNW. In dit project dient de student, onder begeleiding van een postdoc of promovendus, een wetenschappelijke onderzoeksvraagstelling te formuleren, de benodigde literatuur te verzamelen en te verwerken, een werkplan op te stellen en uit te voeren. De student moet vervolgens de resultaten interpreteren en rapporteren in de vorm van een verslag en een mondelinge presentatie. De studenten worden op deze vaardigheden voorbereid gedurende de bacheloropleiding. Naast dat de student voldoende achtergrondkennis in de verschillende vakgebieden van de medische natuurwetenschappen krijgt aangereikt, leert de student tijdens practica en projecten hoe wetenschappelijk onderzoek dient te worden opgezet en uitgevoerd. Voorbeelden hiervan zijn:

- Het eerstejaars vak 'MNW en Samenleving' waarvoor studenten een kort literatuurverslag schrijven.
- Het vak 'Practicum Natuurkunde 1' waarin studenten aan de hand van eenvoudige natuurkundige experimenten voor het eerst de verschillende fasen doorlopen van het wetenschappelijk onderzoeksproces: zij leren hoe een experiment moet worden opgezet en oefenen met het verwerken, beoordelen, vastleggen en rapporteren van de resultaten.
- Het project 'Kanker', dat plaatsvindt aan het einde van het tweede jaar. Daarin worden de onderzoeksvaardigheden van de studenten verder ontwikkeld in de context van de celbiologische, fysiologische en fysische achtergronden van het ontstaan, de diagnostiek en behandeling van kanker.

Een vierde doelstelling van de opleiding is om studenten bewust te maken van de mogelijkheden op de arbeidsmarkt nadat zij de studie hebben afgerond (Eindterm 4). De opleiding biedt de student in verschillende onderdelen van het curriculum de

gelegenheid om kennis te maken met het beroepenveld en haar/zijn specifieke mogelijkheden daarbinnen:

- In het reeds genoemde vak 'Inleiding MNW' waarin de studenten aan de hand van presentaties van en interviews met VU/VUmc onderzoekers een poster maken over de diverse leerlijnen binnen MNW.
- De studievereniging Mens organiseert het ene jaar een symposium en het andere jaar een carrièredag. De opleiding ondersteunt deze activiteiten zowel organisatorisch als financieel. De eerstejaars studenten nemen verplicht deel aan dit onderdeel in het kader van het vak Inleiding MNW. De groepsopdracht van dit vak is bovendien gekoppeld aan carrièredag of symposium.
- In het vak MNW en Samenleving wordt expliciet ingegaan op de rol van MNW alumni in de wetenschap, kliniek en elders. MNW/MNS alumni worden uitgenodigd om over hun loopbaan te vertellen en hun ervaringen met studenten te delen.
- In het tweede jaar volgen de studenten verplicht (als onderdeel van Practicum Natuurkunde 2) de cursus Studie en Loopbaan, verzorgd door het VU Centrum voor Studie en Loopbaan. In deze cursus wordt de student instrumenten aangereikt om haar/zijn eigen kwaliteiten en voorkeuren te verkennen via netwerkgesprekken en persoonlijkheidstests. Het doel hiervan is de studenten voor te bereiden op de keuzes die zij in het 3e jaar moeten maken, zoals de invulling van de minor, hun bachelor-eindproject en een eventuele masteropleiding.
- De studievereniging Mens organiseert elke twee jaar een buitenlandse studiereis. In de afgelopen jaren gingen de MNW-studenten naar Zwitserland (2008), Oostkust VS (2010) en Singapore (2012). Dankzij deze reis krijgen studenten een indruk van het onderzoek en de werkgelegenheid in het buitenland. De opleiding MNW stimuleert en ondersteunt dit initiatief door o.a. financiële bijdrage, roostering, begeleiders en contacten.

De opleiding leert studenten om zich bewust te zijn van de veiligheidsaspecten van de medische natuurwetenschappen (Eindterm 5). Deze veiligheidsaspecten komen aan bod in de practica in het curriculum. Studenten dienen ook verplicht deel te nemen aan een brandblus instructie die door de FEW

wordt aangeboden. In het bachelor-eindproject komen de specifiek veiligheidsaspecten van het betreffende onderzoeksproject aan bod. Het vak 'Gezondheidszorgsysteem' biedt een inleiding in de borging van kwaliteit en veiligheid van het gebruik van medische apparatuur in de klinische praktijk en bij mensgericht onderzoek.

Een zesde doelstelling van de opleiding is om haar studenten bewust te laten worden van de rol van de medische natuurwetenschappen in de maatschappij en van het internationale karakter van dit vakgebied (Eindterm 6). De opleiding vertaalt dit streven naar haar curriculum door de studenten op verschillende momenten kennis te laten maken met de maatschappelijke en internationale aspecten van het vakgebied. Zo is dit een onderwerp in het reeds genoemde vak 'MNW en Samenleving' in het eerste jaar. Het tweede jaar biedt de vakken 'Wijsgerige Vorming en Geschiedenis van de Natuurwetenschappen' en 'Maatschappelijke Aspecten van de Natuurwetenschappen', waarin de wisselwerking tussen maatschappij en natuurwetenschappen centraal staan. De studenten kiezen zelf welk van deze twee vakken zij willen volgen. Voor een verdere verdieping van de maatschappelijke rol van medische natuurwetenschappen kunnen studenten kiezen voor 'Wetenschapscommunicatie' en 'Oriëntatie M-variant' tijdens het derde jaar.

Die internationale oriëntatie van de opleiding is gegarandeerd door de internationale reikwijdte van de VU/VUmc-onderzoeksgroepen die structureel zijn betrokken bij het MNW onderwijs. Doordat studenten hun onderzoeken uitvoeren in deze onderzoeksgroepen, raken zij doordrongen van de internationale dimensies van het vakgebied. Het studiemateriaal is vrijwel altijd Engelstalig. Vakliteratuur, waar studenten in projecten, derdejaarsvakken en het eindproject veelvuldig mee in aanraking komen, is vanzelfsprekend ook Engelstalig. Tijdens het eindproject is de student ingebed in één van de onderzoeksgroepen. De onderzoeksgroepen hebben een uitgesproken internationaal karakter door de aanwezigheid van onderzoekers van over de hele wereld. De voertaal in veel onderzoeksgroepen is dan ook Engels. Bovendien is in veel gevallen de dagelijkse begeleider (veelal een postdoc of promovendus) niet Nederlandstalig. De meeste studenten schrijven het verslag en geven de presentatie van hun bachelor-eindproject in het

Engels. Tot slot hebben studenten de mogelijkheid om deel te nemen aan de buitenlandse studiereis die door studievereniging Mens om de twee jaar georganiseerd wordt.

De laatste doelstelling van het programma betreft de beheersing van de algemene academische/ wetenschappelijke vaardigheden. Studenten leren tijdens het curriculum om te presenteren en rapporteren, informatie te zoeken en te verwerken en computerprogramma's te ontwerpen en te gebruiken. Daarnaast draagt de opleiding er zorg voor dat de studenten in teamverband en projectmatig leren werken. De algemene vaardigheden komen in veel cursussen aan bod:

- Het presenteren van experimentele resultaten, zowel mondeling als schriftelijk, komt veelvuldig aan bod in de practica en projecten.
- De verwerking van literatuur komt onder andere aan bod in het vak 'MNW en Samenleving' en 'Wijsgerige Vorming', waarvoor de studenten een literatuurverslag schrijven.
- De studenten worden getraind in het gebruik van computers in het vak 'Toegepaste Informatica', de natuurkunde practica, de statistiekvakken en de leerlijn Bio-informatica.
- In de projecten en practica (met name het project Kanker en het project Zenuw-werk) wordt veelvuldig gewerkt in groepen en wordt studenten geleerd een project op een effectieve wijze af te maken. Al deze vaardigheden worden uiteindelijk getest in de proeve van bekwaamheid: het bachelor-eindproject.

Het huidige onderwijsprogramma van de bacheloropleiding MNW biedt studenten de gelegenheid om een selectie te maken uit een aantal keuzevakken (studenten kiezen 24 EC van de 180 EC) en een minor van 30 EC te volgen in het vijfde semester. De invulling van de minor staat de student vrij en kan gebruikt worden als profileringsruimte. De FEW biedt MNW-studenten de volgende minoren:

- De minor Biomedische Beeldvorming biedt de student verdieping in de medische beeldvorming en -analyse die gebruikt worden in medische zorg en biomedisch onderzoek. Deze minor, verzorgd door de MNW opleiding, is geschikt als voorbereiding op de masteropleiding *Medical Natural Sciences*.

- De minor Molecular Pharmaceutical Sciences is vooral geschikt voor studenten met belangstelling voor scheikunde en farmaceutische wetenschappen. Deze minor geeft MNW studenten toegang tot de masteropleiding *Drug Discovery and Safety*.
- De minor *Science Business & Innovation for Science Students* is bedoeld voor studenten die zich willen bekwamen in innovatie en valorisatie van wetenschappelijke kennis. Deze minor biedt toegang tot de track *Science, Business & Innovation* binnen de masteropleidingen *Chemistry* en *Physics*.
- De educatieve minor is bedoeld voor studenten die leraar in het middelbaar onderwijs willen worden. Na succesvol afsluiten van deze minor (MNW studenten moeten kiezen tussen natuurkunde of scheikunde) kan de student leraar worden in de onderbouw van havo/vwo en in het vmbo. De minor biedt tevens toegang tot een verkort traject binnen de universitaire eerstegraads leraren opleiding.

Daarnaast kunnen studenten kiezen voor een minor aan een andere faculteit of universiteit. In het bijzonder kunnen hier genoemd worden de minoren van de Faculteit der Aard- en Levenswetenschappen: *Brain & Mind, Biomedical and Health Interventions, 'Communicatie over gezondheid', 5 Big Issues In Health, en Biomolecular and Neuro Sciences*.

Voor excellente, gemotiveerde studenten (die gemiddeld minstens een 7,5 staan en aan het eind van hun eerste bachelorjaar alle vakken afgerond hebben), is er de mogelijkheid om een Honoursprogramma te volgen van 30 extra studiepunten (bovenop de 180 uit het reguliere bachelorprogramma) in het tweede en derde studiejaar. Deze vakken, die bijna allemaal in het Engels gegeven worden, worden voor een deel universiteitsbreed (18 EC) en voor een deel door FEW (12 EC) gegeven. Doel is om excellente studenten de mogelijkheid te geven tot extra verbreding en verdieping. In 2011/2012 hebben drie MNW-studenten het honoursprogramma gevolgd en voor 2012/2013 zijn zes studenten tot het programma toegelaten.

De opleiding heeft recent een aantal veranderingen tot stand gebracht in het curriculum (zie bijlage 5 voor een overzicht van het programma van de opleiding). Zo heeft deze gekozen voor een versterking van de wiskunde leerlijn om een hoger niveau in

de natuurkunde en medische fysica te kunnen bereiken - het aantal EC besteed aan wiskunde is verhoogd van 20 EC in 2006 naar 29 EC (waarvan 6 keuze) in het huidige programma. Daarnaast zijn er ook veranderingen geïmplementeerd in het curriculum naar aanleiding van de vorige accreditatie. De scheikunde leerlijn heeft zich gespecialiseerd in de richting van de moleculaire klinische diagnostiek om duidelijker medisch gericht te zijn en zich te onderscheiden van de bacheloropleidingen Farmaceutische Wetenschappen en Scheikunde. Zoals blijkt uit de beschrijving van de vertaling van eindterm 4, besteedt de opleiding ook meer aandacht aan de beroepsoriëntatie van de student.

Op basis van de gesprekken die de visitatiecommissie met studenten en alumni heeft gevoerd en op basis van het materiaal dat de opleiding ter beschikking heeft gesteld, heeft de commissie kunnen vaststellen dat het programma de eindkwalificaties van de opleiding dekt. De multidisciplinariteit van de opleiding is goed zichtbaar in de leerlijnen, die stuk voor stuk een hoog niveau vertonen, stelt de commissie. De commissie prijst ook het feit dat veel van de vakken geïntegreerd zijn met de onderzoeks- en klinische praktijk bij het VUmc. De vakken worden altijd binnen de (bio)medische context geplaatst, zo konden ook studenten en alumni bevestigen. De studenten en alumni die de visitatiecommissie heeft gesproken gaven allen aan dat zij tevreden zijn over de diepgang en breedte van het curriculum. Zij waren zeer te spreken over de combinatie van exacte en medische vakken. De studenten en alumni ervoeren dat zij werden opgeleid om de schakel te zijn tussen arts en onderzoeker. Een aantal gaf aan dat de studie hun verwachtingen had overstegen; studenten met wie de commissie sprak maakten duidelijk dat zij de opleiding prefereerden boven de studie geneeskunde (de eerste keuze van een aantal studenten) juist vanwege de exacte oriëntatie van het programma.

Studenten gaven ook aan dat zij tevreden waren over het niveau van de verschillende leerlijnen. Omdat de MNW-studenten de meeste vakken volgen met studenten uit andere mono- en interdisciplinaire studies, zijn zij in staat om hun eigen niveau te vergelijken met dat van anderen. Hun bevinding is dat zij weliswaar een discipline niet altijd in dezelfde mate beheersen als de studenten van de monodisciplines, maar dat zij wel in staat

worden gesteld om de verschillende disciplines diepgaand eigen te maken. Zo stelde een student: 'Het was niet dat we op een basisniveau bleven hangen – we kregen echt de mogelijkheid om ons te oriënteren en te kijken wat het beste bij ons past.' Zij stelden dat de leerlijnen hen goed voorbereidden op de onderzoekspraktijk in het beroepenveld, waar zij moeten communiceren met vertegenwoordigers uit de verschillende monodisciplines. De bachelorleerlijnen kwalificeerden de studenten als 'fundamenteeler' dan de master-tracks, een invulling die zij nuttig en relevant achten. Alleen met een goede basis kunnen studenten in de masterfase goed onderbouwde keuzes maken voor een bepaalde richting en zich verder ontwikkelen in de toepassing van deze kennis in de biomedische context.

Samenvattend kan worden gesteld dat de commissie van mening is dat het programma de studenten inhoudelijk goed voorbereid op het volgen van aansluitende masterstudies. Daarnaast is de commissie positief over het feit dat de verschillende disciplines op een aantal momenten en projecten nadrukkelijk bij elkaar gebracht worden en dat er steeds een concrete koppeling is tussen fundamentele kennis en praktische problemen binnen de klinische praktijk.

De commissie merkt wel op dat de natuurkundelijk wellicht wat meer nadruk krijgt, zeker in de aansluitende masterstudie, gezien de 'track'-keuzes van de MNS-masterstudenten: van de 4 'tracks' van de master, heeft de track *Medical Physics* veruit het stabielste en hoogste aantal studenten. Ongeveer de helft van de masterstudenten volgt deze track.

In de gesprekken die de commissie voerde met de docenten werd duidelijk dat het programma van de bachelor goed wordt afgestemd op de inhoud van de aansluitende master MNS. De bacheloropleiding en de masteropleiding lijken samen eerder één opleiding, bestaande uit twee fasen, dan op twee afzonderlijke studies. De commissie moedigt de opleiding aan om meer ruimte te creëren voor studenten om een andere master te volgen na afronding van de bacheloropleiding.

De visitatiecommissie merkt verder op dat er relatief weinig tijd wordt besteed aan vakgerelateerde programmeervaardigheden in het curriculum. Studenten gaven aan dat de verschillende computerprogramma's wel kort belicht worden tijdens de betreffende vakken, maar dat er onvoldoende tijd is

om deze grondig te leren beheersen. De commissie benadrukt dat het correct aanleren van programmeertechnieken van grote waarde is voor studenten die een beroep ambiëren als onderzoeker in de biomedische sector.

Actueel

De opleiding waarborgt de relevantie en actualiteit van haar programma op verschillende manieren. Allereerst, door de structurele verwevenheid van het onderwijs met (internationale) wetenschappelijke onderzoeksgroepen aan de VU/VUmc, kan de opleiding voortdurend de inhoud en oriëntatie van haar vakken toetsen aan de ontwikkelingen in het vakgebied en in de klinische praktijk. De docenten van de opleidingen voeren veelal zelf ook onderzoek uit binnen de onderzoeksgroepen aan de VU/VUmc en kunnen daarom fundamentele kennis van de natuurwetenschappen verbinden met biomedisch onderzoek en toepassingen in de klinische praktijk. Het studiemateriaal en de vakliteratuur van de opleiding wordt ook actueel gehouden doordat docenten vanuit hun rol als onderzoeker goed op de hoogte zijn van de laatste inzichten en methoden. De opleiding is daarnaast voortdurend in gesprek met externe stagebegeleiders (van de masterstudenten MNS), de mastercoördinatoren en -docenten MNS en de Nederlandse Vereniging voor Klinische Fysica, om zo na te gaan in hoeverre de inhoud van het bachelorprogramma voldoet aan de eisen die een vervolgstudie stelt.

De opleidingscommissie van MNW en MNS gezamenlijk – bestaande uit een voorzitter (verbonden aan een onderzoeksafdeling aan VUmc), nog twee docentleden en drie studentleden – speelt een belangrijke rol in de waarborging van de kwaliteit en actualiteit van de opleiding. De opleiding toetst de inhoud en relevantie van haar vakken aan de hand van schriftelijke en mondelinge evaluaties van studenten. Elk vak wordt jaarlijks geëvalueerd: studenten vullen na elke tentamen een evaluatieformulier in. De resultaten hiervan worden door de opleidingscommissie vergeleken met universitaire en facultaire gemiddelden. Deze evaluaties vinden gewoonlijk eens in de drie jaren plaats, maar, gezien de recente en aankomende wijzigingen in het curriculum, worden evaluaties jaarlijks afgenomen. De resultaten van de Studentenenquête (NSE) van 2011 laat zien dat MNW studenten meer dan

gemiddeld tevreden zijn over hoe algemene kennis en vaardigheden aan bod komen in de opleiding. Ze zijn minder tevreden over hoe de opleiding aandacht besteedt aan beroepsperspectief. Om dit te verbeteren, besteedt de opleiding hier de laatste jaren extra aandacht aan, specifiek in een aantal vakken en in de cursus Studie en Loopbaan.

Naast de schriftelijke evaluaties voert de opleiding na afloop van elk semester panelgesprekken met haar studenten. Dit gebeurt onder leiding van de studentleden van de opleidingscommissie. Tijdens de panelgesprekken worden alle vakken besproken en beoordeeld, afzonderlijk en binnen de context van het gehele programma. De opleidingscommissie bespreekt de uitslag van de evaluatieformulieren, het panelgesprek en de reactie van de docent en doet op basis van deze informatie aanbevelingen aan de opleiding. Indien de evaluaties en de reactie van de docent daartoe aanleiding geven (in positieve dan wel negatieve zin) spreekt de opleidingsdirectie met de docent en neemt, indien nodig, maatregelen.

Wijzigingen in het onderwijsprogramma worden eveneens besproken in de opleidingscommissie. In het geval van substantiële curriculumwijzigingen wordt een bredere commissie samengesteld, opdat alle leerlijnen binnen de opleiding voldoende vertegenwoordigd zijn. Drie jaar geleden is het curriculum ingrijpend gewijzigd en verbeterd. Bij dit proces is de opleidingscommissie nauw betrokken geweest. Studenten, alumni en de opleidingscommissie vertelden aan de visitatiecommissie dat de indeling van de leerlijnen binnen de bachelor vanuit de studenten zelf gekomen is. Ook heeft de opleidingscommissie een belangrijke rol gespeeld bij de invoering van de minor, die bij MNW een jaar eerder werd ingevoerd dan bij andere opleidingen binnen FEW.

De opleiding werkt momenteel aan een belangrijke universiteitsbrede curriculumherziening van het bacheloronderwijs. Deze plannen zijn eveneens door de opleidingscommissie besproken. Zij heeft gekeken naar de inhoud van de vakken en hun samenhang en naar de studeerbaarheid van het programma. De opleidingscommissie brengt hierover een advies uit aan de directie. Deze herziening, die gepland stond voor 2013/2014, is inmiddels een jaar uitgesteld in verband met de plannen voor de samenwerking met de UvA. De opleidingscommissie heeft ook adviesrecht over het onderwijs- en examenreglement van de opleiding en schrijft een

jaarverslag voor het Faculteitsbestuur. De notulen van de opleidingscommissie zijn openbaar.

De visitatiecommissie merkt ook op dat er weinig internationale studentenuitwisseling is binnen de bacheloropleiding. Een Erasmus-uitwisseling kan ook een manier zijn om de actualiteit en inhoud van het programma te toetsen en bij te houden, zo stelt de commissie. Erasmus-uitwisseling is gebaseerd op wederkerigheid en is daarmee in feite een vorm van accreditatie. De commissie is daarom van mening dat de opleiding baat zou hebben bij een concretere institutionalisering van internationaal partnerschap, en moedigt deze aan om de mogelijkheid tot wederkerigheid bij internationale samenwerkingen na te streven. De visitatiecommissie denkt bovendien dat een meer nadrukkelijke aansluiting met het toekomstige werkveld een positieve bijdrage zou kunnen leveren aan het beroepsperspectief van studenten.

Didactisch concept

De bacheloropleiding MNW heeft de onderwijsvisie van de VU vertaald naar een aantal centrale thema's in haar programma. In de eerste plaats hecht de opleiding veel belang aan het talent en de ambitie van de individuele student. De opleiding biedt studenten keuzemogelijkheden (minor, keuzevakken, bachelor-eindproject) en persoonlijke studiebegeleiding. Daarnaast is het programma gebaseerd op een sterke verwevenheid tussen onderwijs en *state-of-the-art* wetenschappelijk onderzoek:

- docenten zijn in de meeste gevallen ook onderzoekers;
- actuele onderzoeksvragen komen uitgebreid aan bod in diverse vakken, in het bijzonder in de practica en projecten;
- tijdens het bachelor-eindproject verrichten studenten zelf een wetenschappelijk onderzoeksproject.

In de gesprekken die de visitatiecommissie voerde werd duidelijk dat de samenwerking tussen de opleiding en de kliniek bij VUmc hoog gewaardeerd wordt door studenten en alumni. Zoals een student het verwoordde: 'De samenwerking is ontzettend goed en maakt mij heel enthousiast. Je kunt meteen onderzoek komen doen bij VUmc.' Studenten waren ook tevreden over het feit dat het programma ruimte biedt voor het (zelfstandig of onder

begeleiding) uitvoeren van onderzoek binnen veel vakken.

Een andere belangrijke component in het didactisch concept van de opleiding is dat het een combinatie biedt van enerzijds fundamentele kennis van de natuurwetenschappen en anderzijds discipline-overstijgende perspectieven en benaderingen, dat wil zeggen, de inzet van exacte kennis in de biomedische en klinische context. De basisvakken zijn specifiek voor de interdisciplinaire opleidingen binnen FEW ontwikkeld en de studenten volgen de meeste vakken samen met studenten uit andere interdisciplinaire opleidingen. De projecten Kanker en Zenuw-werk zijn voorbeelden van vakken waarin studenten leren om vanuit meerdere disciplines een (bio)medische casus of probleem te benaderen. De studenten en alumni die de commissie sprak waren ook over deze interdisciplinariteit zeer te spreken. De commissie concludeert dan ook dat de combinatie van multidisciplinariteit en interdisciplinariteit een sterk onderscheidende component is in het didactische concept van de bacheloropleiding.

De opleiding maakt gebruik van vele soorten leer- en werkvormen, variërend van hoor- en werkcolleges, tot workshops, practica en trainingen. Het programma besteedt binnen de diverse vakken ook aandacht aan algemene academische vaardigheden, zoals mondeling en schriftelijk presenteren, samenwerken, projectmatig werken en kritisch oordelen en reflecteren. De visitatiecommissie is van mening dat de werkvormen van de opleiding aansluiten bij het didactisch concept, met name waar het gaat om de manier waarop de inhoud van de vakken verbonden wordt met actueel onderzoek in het vakgebied en het ontwikkelen van onderzoeksvaardigheden bij de studenten.

Samenhang

De samenhang in het programma wordt geborgd op diverse manieren. In de eerste plaats zorgen de 6 leerlijnen voor continuïteit door de drie jaren van de opleiding heen. De leerlijnen komen in elk jaar terug en bouwen voort op de kennis opgedaan in eerdere jaren.

Daarnaast zorgen de twee belangrijkste componenten van het didactisch concept voor een sterke samenhang binnen het programma: de samenhang

tussen onderwijs en onderzoek bij VU/VUmc en de inzet van fundamentele kennis van de natuurwetenschappen in de benadering van biomedische casuïstiek.

Wat het eerste betreft, de samenwerking tussen de opleiding en VUmc is op verschillende niveaus zichtbaar. De studenten voeren niet alleen hun onderzoeksprojecten uit bij de verschillende onderzoeksgroepen van VU/VUmc. De afdelingen bij VUmc zijn ook nauw betrokken bij het onderwijs en de vormgeving van de opleiding. Met de recente aanstelling van twee nieuwe hoogleraren, beide ook verbonden aan onderzoeksafdelingen binnen het VUmc, heeft de opleiding de medische dimensie van het programma nog eens aangesterkt. Daarnaast is een MNW-docent opleidingscoördinator bij de VUmc afdeling Fysica en Medische Technologie, en heeft deze tevens zitting in de opleidingscommissie van bacheloropleiding MNW en masteropleiding MNS.

De tweede component die voor samenhang zorgt, komt tot uitdrukking in de specifieke MNW-benadering van biomedische problemen. Een voorbeeld hiervan is het project Zenuw-werk, waarvan de commissie tijdens het etalagemoment een demonstratie te zien kreeg. Het vak wordt door drie docenten gegeven en studenten besteden steeds een week aan een andere benadering. Zo zijn de studenten 1 week in het VUmc om de medische kant van het onderwerp te onderzoeken, besteden zij 1 week aan de fundamentele natuurwetenschappelijke dimensie van het onderwerp en gaan zij gedurende 1 week modelleren, dat wil zeggen, met behulp van een computersoftware wiskundige modellen construeren om processen te simuleren die plaatsvinden in het zenuwstelsel. Met andere woorden, in het vak komen de natuurkundige, chemische en mathematische dimensies van zenuwfuncties aan bod en deze worden voortdurend verbonden met de medische context.

De visitatiecommissie heeft kunnen vaststellen dat de docenten hun lessen goed op elkaar afstemmen, geregeld onderling contact hebben over het programma en dat zij ook regelmatig een vak gezamenlijk geven.

De samenhang komt ook tot stand door de studenten zelf, die allen lid zijn van de studievereniging Mens en op verschillende manieren betrokken zijn bij het onderwijs. De studenten, alumni en docenten gaven te kennen dat MNW,

samen met de masteropleiding MNS, een hechte en actieve community vormt. Op basis van het enthousiasme en helderheid waarmee de studenten en alumni vertelden over het onderwijs en het vak waar ze voor worden opgeleid, werd het de commissie duidelijk dat MNW inderdaad een coherent en onderscheidend programma heeft, ondanks de multidisciplinariteit van de opleiding en het gegeven dat haar studenten veel vakken volgen met studenten uit andere opleidingen. De docenten gaven tijdens de gesprekken met de visitatiecommissie te kennen, dat de studenten zich onderscheiden van andere studenten bij de FEW in hun doelgerichtheid, effectiviteit, communicatieve vaardigheden en hun algehele houding ten aanzien van wetenschappelijk onderzoek. De commissie herkent dit in de studenten die zij gesproken heeft en beaamt dat de studenten en alumni uitstralen dat ze een hechte gemeenschap vormen en dat zij een specifieke benadering van de biomedische wetenschap delen. De activiteiten van studievereniging Mens dragen verder bij aan deze onderlinge samenhang.

De visitatiecommissie merkt wel op, naar aanleiding van de gesprekken met de docenten, dat veel van de MNW-docenten zich minder lijken te identificeren met het profiel van de opleiding. Hoewel er informeel geregeld goed contact en afstemming is tussen de docenten over de inhoud van de vakken, viel het de commissie op dat de docenten vaak denken vanuit de monodisciplinaire opleidingen waarvoor zij, naast MNW, ook doceren. Aangezien er binnen de verschillende disciplines verschillende wetenschappelijke tradities zijn, lijkt het de commissie van belang dat ook docenten reflecteren op wat hen binnen MNW bindt. De commissie zou daarom de opleiding willen aanmoedigen om deze uitwisseling tussen docenten te structureren en formaliseren.

Studeerbaarheid

De bacheloropleiding MNW is een intensieve opleiding, met relatief veel contacturen door de vele werkcolleges (begeleide zelfstudie), projecten en practica (zie bijlage 3 voor de kwantitatieve gegevens van de opleiding). In de eerste twee jaar komen de contacturen op gemiddeld 19 uur per week, uitgaande van in totaal 36 onderwijsweken.

Van studenten wordt een voltijdse inspanning verlangd. Een bijkomende uitdaging voor de bacheloropleiding MNW is dat veel studenten (in 2011 zelfs meer dan de helft) uitgeloot zijn voor medicijnen en de opleiding dus niet hun eerste keuze is. De instroom van deze uitgelote studenten in het eerste jaar verklaart grotendeels het relatief lage herinschrijvingsrendement in het tweede jaar. Verbetering van de rendementen heeft de laatste jaren grote aandacht gekregen binnen de opleiding en de faculteit. In de beginjaren waren de rendementen hoog: in 2002 haalden studenten gemiddeld 51.1 EC aan eerstejaarsvakken binnen het jaar. Daarna zijn ze behoorlijk gedaald (naar 35.3 EC in het eerste jaar in 2006) om de laatste jaren weer behoorlijk te verbeteren (45.4 in 2010). Deze verbetering heeft zeer waarschijnlijk te maken met de hieronder beschreven maatregelen die de opleiding heeft genomen.

Allereerst heeft de opleiding een eerstejaarsteam ingesteld. Dit team (voor de bacheloropleidingen MNW en Natuur- en Sterrenkunde gezamenlijk) is verantwoordelijk voor het monitoren en verbeteren van het studiesucces, met name in het cruciale eerste semester van het eerste jaar. Analyse van de studievoortgang heeft duidelijk gemaakt dat studenten die dit eerste semester goed doorlopen over het algemeen ook goed presteren in het vervolg van de opleiding. Het eerstejaarsteam controleert studeerbaarheid van het programma, coördineert het tutoraat en mentoraat en monitort studieresultaten en –houding van de studenten om zo vroegtijdig uitval of studievertraging te signaleren en te bespreken. Daarnaast heeft de opleiding recent een bindend studieadvies (BSA) ingevoerd. Vanaf collegejaar 2011/2012 moeten studenten minstens 36 EC in het eerste jaar halen om verder te kunnen gaan met de opleiding. De studenten met wie de visitatiecommissie sprak, gaven aan dat de studenten die een negatief bindend studieadvies kregen, in feite al waren gestopt met de opleiding, en dat het percentage van MNW-studenten die doorstroonden in het tweede jaar een van de hoogste was binnen FEW. Ook heeft de opleiding een harde knip ingevoerd tussen bacheloropleiding en masteropleiding. Uiteindelijk moeten studenten hun bacheloropleiding volledig afgerond hebben alvorens ze aan hun masteropleiding kunnen beginnen. De opleiding zit nu in een overgangperiode: als studenten maximaal 12 EC uit hun bachelor missen dan kunnen ze, met

toestemming van de examencommissie, beginnen aan hun masteropleiding. Uit de cijfers van de masteropleiding MNS (die door ongeveer 60% van de MNW afgestudeerden gevolgd wordt) blijkt dat de gemiddelde inschrijvingsduur van studenten die zowel BSc MNW als MSc MNS afgerond hebben gemiddeld 67 maanden is (en dat studenten gemiddeld 28 maanden aan hun masteropleiding besteden).

De resultaten van de Nationale Studentenenquête (NSE) van 2011 (die betrekking hebben op de gehele faculteit) toonden een lagere score op communicatie en betrokkenheid van studenten in het onderwijsproces. De opleiding heeft om die reden extra aandacht besteed aan de communicatiekanalen met haar studenten, zoals de opleidingswebsite, roostering en het studentinformatiesysteem. Ook heeft het beleid ontwikkeld om evaluaties en de effecten daarvan beter te communiceren met studenten.

De studenten met wie de commissie heeft gesproken beaamden dat zij een volle werkweek besteedden aan de werk- en hoorcolleges, onderzoeksprojecten en zelfstudie. De meesten zijn tevreden over de studiebelasting van de opleiding en vertelden dat zij goed in staat zijn om het werk te doen dat van hen verwacht wordt. In hun ogen zou het de kwaliteit van het programma schaden wanneer vakken geschrapt zouden worden. Het huidige programma vormt nu een mooi studeerbaar geheel. In hun beleving is de opleiding zeer betrokken bij haar studenten en staat het programma open voor commentaar en opmerkingen van studenten, of dit nu om inhoudelijke onderwerpen ging of om meer organisatorische kwesties. Zij waren blij met de paneldiscussies die de opleidingscommissie organiseerde en wisten de opleidingscommissie te vinden als ze op- of aanmerkingen hadden met betrekking tot het programma. De studenten waren daarnaast positief over het ingevoerde tutor- en mentorsysteem, dat in hun ogen de toegankelijkheid en transparantie van het programma vergroot. Door hun contacten met de tutors (docenten) en mentoren (ouderejaars studenten die ook student-assistent zijn) hadden zij het gevoel dat zij beter hun weg wisten te vinden binnen de opleiding en werd de drempel in hun ogen verlaagd om advies of hulp te vragen.

De opleiding verhoogt haar studeerbaarheid ook door de manier waarop zij tentamens en herkansin-

gen organiseert. Tentamens vinden plaats direct na afloop van de periode waarin een vak geroosterd staat. In veel cursussen worden tussentijdse toetsen of opgaven gegeven om de student gedurende de periode te stimuleren om zich de stof eigen te maken en niet te wachten tot het tentamen. In de regel vinden herkansingen twee perioden na de cursus plaats. Per jaar kan ieder vak één keer herkanst worden. Op deze manier zijn tentamens en herkansingen gelijkmatig over het collegejaar verdeeld.

Tot slot, de studeerbaarheid van de opleiding hangt ook nauw samen met de actieve rol van individuele studenten en de studievereniging Mens. Individuele studenten participeren als student-assistent, mentor, of studentlid van de Opleidingscommissie. De vele activiteiten van Studievereniging Mens, dragen bij aan het creëren van een MNW gemeenschap, waarin studenten elkaar ontmoeten, ook buiten de collegezalen, jongerejaars advies kunnen krijgen van ouderejaars, en studenten elkaar onderling kunnen stimuleren. De 'Menskamer' van de studievereniging in het W&N gebouw neemt hierin een belangrijke plek in. FEW en MNW ondersteunen Mens onder andere financieel en met de Menskamer.

Op basis van de gesprekken met studenten en alumni en het materiaal dat door de opleiding ter beschikking is gesteld, oordeelt de visitatiecommissie dat het programma van de opleiding studeerbaar is. De studiebelasting is adequaat en voldoende uitdagend, en de opleiding heeft effectieve maatregelen genomen om de rendementen van met name de eerstejaars studenten te verhogen. Daarnaast heeft de opleiding een open sfeer en is deze op vele manieren betrokken bij de studenten. De actieve rol van de opleidingscommissie en de studievereniging Mens dragen ook bij aan de algehele studeerbaarheid van het programma. De hechte community die hierdoor ontstaat draagt bij aan de voortgang en kwaliteit van de studenten, in de ogen van de commissie.

De genoemde curriculumherziening van het bacheloronderwijs heeft drie belangrijke doelen:

- Het verhogen van de rendementen door efficiëntere programma's met slechts twee vakken per periode (in het eerste jaar van de opleiding MNW zijn het er nu vaak vier);

- De student switchmogelijkheden te bieden waardoor hij zonder tijdsverlies een andere, verwante opleiding kan volgen;
- De algehele efficiëntie.

In deze plannen vormen de bacheloropleidingen MNW en Farmaceutische Wetenschappen samen één H2LS domein binnen FEW.

Studiebegeleiding

De studiebegeleiding binnen de opleiding MNW is op verschillende manieren vormgegeven. Allereerst heeft de opleiding een studieadviseur, die studenten ondersteunt bij de studievoortgang en hun studiekeuzes. De studieadviseur spreekt individueel met elke student, twee keer in het eerste jaar (studenten met achterstand worden extra opgeroepen), daarna één keer per jaar en verder op initiatief van de student. De studieadviseur kan mensen doorverwijzen naar de studentendecaan, studentenpsycholoog, of het centrum voor studie en loopbaan. Naast de studieadviseur heeft de opleiding een tutor- en mentorsysteem dat specifiek gericht is op de ondersteuning en monitoring van studenten in het eerste jaar van het programma. Deze ondersteuning wordt met name vormgegeven door de tutores (MNW docenten), die met studenten groepsgewijs en individueel spreken over studiekeuze, motivatie en de studiehouding die vereist is op de universiteit. Zij vervullen hun rol in nauw overleg met de studieadviseur. In hun taak worden de tutores ondersteund door de mentoren, ouderejaarsstudenten die tevens assistent zijn bij het vak Inleiding MNW. Deze mentoren bieden binnen dit vak vakinhoudelijke ondersteuning, maar houden ook studiehouding en voortgang in de gaten. Zij spreken studenten aan en voorzien de tutores van informatie. Het eerstejaarsdocententeam overlegt op zijn minst één keer per periode met tutores, mentoren en studieadviseur over voortgang en studenten die extra advies/begeleiding nodig hebben. Deze activiteiten concentreren zich in belangrijke mate op het eerste semester. Dit systeem, opgezet met het oog op het bindend studieadvies, draait nu voor het derde jaar en lijkt een concreet effect te hebben op de studierendementen van de eerstejaars studenten.

Na het eerste jaar verandert de focus van het tooraat van studiehouding en voortgang naar begeleiding bij het maken van keuzes en de ontwikkeling

van academische vaardigheden. Hiertoe hebben de studenten een aantal individuele tutorgesprekken, waarin bijvoorbeeld aan het einde van het tweede jaar besproken wordt welke keuzes de student wil maken in zijn verdere carrière (naar aanleiding van de cursus Studie en Loopbaan) en aan het eind van het derde jaar een 'sollicitatiegesprek' wordt gevoerd voor toelating tot de masteropleiding. Vanaf 2012/13 wordt de tutor de tweede beoordelaar van het bachelor-eindproject.

Met het oog op de keuzemomenten in het programma (de minor, het bachelor-eindproject), belegt de opleiding elk jaar voorlichtingsbijeenkomsten waarin studieadviseur, onderwijsdirecteur, en, bijvoorbeeld als het gaat om mastervoorlichting, de coördinatoren van de 'tracks' van masteropleiding MNS, studenten voorlichten over wat hun te wachten staat en welke keuzes voor hen liggen.

Dit beeld dat door de opleiding wordt geschetst, wordt bevestigd door de studenten die de visitatiecommissie heeft gesproken. Zij zijn enthousiast over de mentoren, tutors en docenten en zijn tevreden over de open sfeer en de bereidheid van docenten studenten bij te staan en te helpen. Volgens de studenten helpen de mentoren hen om wegwijs te worden in de opleiding en maken zij deelname aan het programma 'makkelijker en laagdrempeliger'. Het maakt de stap om contact te maken met ouderejaars ook eenvoudiger. De studenten die zelf als mentor functioneerden, beschreven hun rol als een bijzondere. Ze hebben van te voren een kort traject gevolgd als voorbereiding op hun mentorship. Ze hebben met elkaar geoefend en een protocol opgesteld over hun rol. Wat betreft de keuzemomenten in de opleiding worden de studenten in hun beleving goed voorbereid. Al moeten ze nu eerder een richting kiezen (in de vorm van de minor), ze krijgen hier goede voorlichting over, geven zij aan. Daarnaast volgen zij ook een vak 'Studie en loopbaan' waarin studie- en loopbaanplanning centraal staan. Wat de afstudeerbegeleiding betreft, stelden studenten dat de opleiding veel inzet van de studenten zelf verlangt. Studenten worden geacht zelf verantwoordelijkheid te nemen voor hun afstudeerrichting en -traject, en zelf initiatief te nemen in de contacten met hun begeleider.

Instroom

Voor inschrijving voor de bacheloropleiding MNW is een VWO-diploma vereist met een van de volgende 'nieuwe' 2e-fase profielen (per 2010):

- doorstroomprofiel Natuur en Techniek.
- doorstroomprofiel Natuur en Gezondheid aangevuld met Wiskunde B en Natuurkunde.
- doorstroomprofiel Economie en Maatschappij, met Wiskunde B, Natuurkunde en Scheikunde.
- doorstroomprofiel Cultuur en Maatschappij, met Wiskunde B, Natuurkunde, en Scheikunde.

Om de student goed voor te lichten en tijdig aan te kunnen sporen een tandje bij te zetten (met het oog op het BSA), krijgt hij op 3 verschillende momenten in het eerste jaar (november, januari en juni) een tussentijds advies. In augustus, nadat alle herkansingen plaatsgevonden hebben wordt het bindend advies uitgebracht:

- Wanneer studenten minder dan 36 EC hebben gehaald (code rood), dienen ze de opleiding te verlaten.
- Als studenten tussen 36 EC en 60 EC hebben gehaald (code geel), mogen zij in principe doorstromen naar het tweede jaar.
- Met 60 EC hebben studenten het eerste jaar gehaald (code groen) en mogen zij doorstromen naar het tweede jaar.

Studenten die in het eerste jaar een geel advies gekregen hebben, dienen in het tweede jaar van inschrijving alle 60 EC van de eerstejaarsvakken te behalen. Hiertoe worden wederom drie tussentijdse adviezen uitgebracht om de student op de hoogte te houden van zijn voortgang. In augustus van het tweede jaar volgt het tweede bindend studieadvies:

- Bij minder dan 60 EC uit het eerste jaar behaald dient de student de opleiding alsnog te verlaten.
- Indien alle 60 EC uit het eerste jaar zijn gehaald mag de student de opleiding vervolgen.

Na afloop van dit eerste jaar BSA zal de procedure en het effect op studierendement grondig geëvalueerd worden (op faculteitsniveau). Van het studenten-cohort 2011/2012 van MNW heeft zeker 91% toestemming gekregen om aan het tweede jaar te beginnen, een hoge score wanneer men dit vergelijkt met andere FEW-opleidingen.

De cijfers betreffende doorstroom van MNW-studenten naar de masteropleiding MNS zijn niet altijd eenvoudig te interpreteren omdat er vooralnig geen harde knip zit tussen de bachelor

en de master. Studenten kunnen vooralsnog voor de afronding van de Bachelor beginnen aan de Master, waarbij ze zich ook nog eens kunnen inschrijven voor andere masters. Vanaf volgend jaar komt er voor de hele faculteit een harde knip tussen bachelor en master. Van de huidige inschrijvingen (17) voor de masteropleiding MNS in 2012-2013, hebben in elk geval 13 studenten de bachelor MNW gevolgd.

De visitatiecommissie is van mening dat het bindend studieadvies inderdaad een positief effect kan hebben op de doorstroom en rendement van de opleiding, alsook op het niveau van de studenten die afstuderen. Zoals in hoofdstuk 1 al is beschreven, denkt de commissie dat de instroom van de bacheloropleiding (qua omvang, maar ook voor wat betreft het soort student dat zich inschrijft) zou kunnen profiteren van een concretere profilering en meer naamsbekendheid buiten de VU. De studenten en docenten gaven aan dat de opleiding MNW wat hun betreft groter zou mogen zijn, zeker gezien de potentie die het programma heeft. Aangezien veel afvallers bestaan uit studenten die bij geneeskunde zijn uitgeloot of de studie te exact vinden, zou het volgens alumni en studenten ook goed zijn als de opleiding zich concreet zou richten op de exacte student. De opleiding verwacht dat de plannen voor een intensieve samenwerking tussen VU-UvA de zichtbaarheid van de opleiding aanzienlijk zal vergroten, nationaal en internationaal, met name omdat de *life sciences* een prominente plaats zullen krijgen binnen dit nieuwe instituut.

Docenten

De bacheloropleiding MNW wordt verzorgd door FEW in samenwerking met het VUmc. In de leerlijn Algemeen wordt het onderwijs verzorgd door docenten uit de verschillende deelnemende afdelingen. Voor de andere leerlijnen is er een duidelijke inbedding in de universitaire structuur.

De verzorging van het onderwijs binnen de leerlijnen is als volgt gestructureerd:

- De leerlijn Wiskunde: de afdeling Wiskunde van FEW.
- De leerlijn Scheikunde: de afdeling Scheikunde en Farmaceutische Wetenschappen van FEW, en (voor het onderzoek) in het bijzonder de secties *Medicinal Chemistry*, *Molecular Toxicology*, en *Biomolecular Analysis and Spectroscopy*.

- De leerlijn Natuurkunde: de afdeling Natuur- en Sterrenkunde van FEW, en (voor het onderzoek) in het bijzonder de secties *Physics of Living Systems*, *Biophotonics & Medical Optics*, en *Elementary Events in Biophysics*.
- De leerlijn Medische Fysiologie: de afdeling Fysiologie van het VUmc.
- De leerlijn Medische Fysica: de afdeling Fysica en Medische Technologie van het VUmc.
- De leerlijn Bio-informatica: de sectie Bio-informatica van de afdeling Informatica van VU/FEW.

In totaal is 36,1 FTE wetenschappelijk personeel betrokken bij de bacheloropleiding MNW (inclusief de minor Biomedische Beeldvorming). Op grond hiervan en het totaal aantal ingeschreven MNW studenten (118 - KUO cijfers voor 2009/10) is de student-docentratio 0,31. Vanwege de nauwe verwevenheid van MNW met andere opleidingen zijn de meeste docenten echter bij meerdere opleidingen betrokken. Een realistischere schatting kan gemaakt worden door de berekening te baseren op alle bachelor- en masterstudenten van de FEW-afdelingen Natuur- en Sterrenkunde en Scheikunde en Farmaceutische Wetenschappen, 854, en de totale staf van beide afdelingen (inclusief de 9 kerndocenten van VUmc), 64,55 FTE. Op grond van deze cijfers kan een student-docent ratio van 0,076 geschat worden.

Sinds 2010 is het verplicht dat startende docenten de VU-brede en landelijk erkende Basis Kwalificatie Onderwijs (BKO) met succes afronden. 36% van de MNW docenten bezit deze kwalificatie en 8% is bezig met de cursus of afronding hiervan. Er wordt momenteel gewerkt aan beleid om ook ervaren docenten hun BKO te laten behalen en om docenten vervolgcursussen te laten volgen. Bij met name practica en werkcolleges worden veelvuldig assistenten ingezet. Dit zijn veelal promovendi of student-assistenten.

Organisatorisch wordt de opleiding geleid vanuit FEW – bestaande uit een onderwijsdirecteur (1 FTE), een onderwijsbureau en een Bureau Internationalisering (samen 8,3 FTE) – en vanuit de afdeling Natuurkunde & Sterrenkunde VU/FEW, bestaande uit een opleidingsdirecteur (0,2 FTE) en een onderwijscoördinator/studieadviseur (0,4 FTE).

De visitatiecommissie constateert dat het docententeam goed geëquipeerd is om het onderwijs van de

opleiding te verzorgen. De docenten zijn allen experts binnen hun discipline en de meesten verrichten ook onderzoek binnen de onderzoeksgroepen van de VU/VUmc. Op basis van de gesprekken met de studenten, alumni en docenten kan de visitatiecommissie vaststellen dat de docenten een goede verbinding weten te maken met de onderzoeks- en klinische praktijk. De studenten en alumni waren met name enthousiast over het feit dat de docenten de monodisciplines kunnen verbinden met concreet onderzoek in de biomedische context.

De visitatiecommissie was ook aangenaam getroffen door het enthousiasme van de docenten en de passie waarmee zij hun vak beoefenen. Studenten prezen de toegankelijkheid en toewijding van de docenten, en de algehele prettige sfeer die er heerst. Zoals een student het verwoordde: 'Het contact met de docenten is heel laagdrempelig. Ze zijn er altijd en je kunt altijd je vragen stellen. Ze zijn heel bevlogen en geven hun vakken met plezier.'

De visitatiecommissie stelt dan ook vast dat met dit docententeam de opleiding MNW beschikt over de vereiste expertise op zowel onderwijs- als onderzoeksgebied om de gewenste wetenschappelijke breedte en diepgang te bereiken. Niettemin viel het de commissie op dat de docenten nog niet expliciet denken vanuit het specifieke MNW-profiel. Hoewel de docenten hun vakken goed op elkaar afstemmen en zij ook steeds de verbinding maken tussen fundamentele exacte kennis en biomedisch onderzoek, denkt de commissie dat de opleiding er baat bij zou hebben (qua profilering, zichtbaarheid en coherentie) wanneer de docenten structureler zouden reflecteren op wat hen bindt binnen het programma MNW.

Faciliteiten

In de ogen van de commissie sluiten de faciliteiten van de opleiding MNW goed aan bij de eisen van het programma. Er is de laatste jaren uitgebreid geïnvesteerd om het verouderende W&N gebouw te moderniseren. Dit heeft geleid tot een leefbaardere studieomgeving met moderne faciliteiten. De 6^e verdieping is nieuw ingericht met collegezalen en werkgroep ruimten, voorzien van projectoren. Daarnaast zijn de practicumzalen natuurkunde en scheikunde volledig gerenoveerd.

De opleiding beschikt over moderne computerzalen (met ruimte voor ergonomisch laptopgebruik) en draadloos internet in het hele gebouw. Het gebruik van computers in het onderwijs heeft een verdere vlucht genomen. Studenten worden getraind om de computer te gebruiken voor verslagen, presentaties en vanzelfsprekend data-acquisitie en analyse in de practica. In alle vakken wordt gebruik gemaakt van de digitale leeromgeving Blackboard. Elke vak heeft hierin zijn eigen site waar zaken als groepsindeling, studiehandleiding, hand-outs en andere studiematerialen en informatie verzameld zijn. Dit systeem kan ook gebruikt worden om de studenten verslagen en dergelijk materiaal digitaal te laten inleveren. Er wordt ook steeds meer gebruik gemaakt van digitale toetsen.

In het studiejaar 2011/2012 is voor alle opleidingen binnen VU/FEW een nieuw studentinformatiesysteem ingevoerd. Dit systeem levert de student in één oogopslag gepersonaliseerde informatie over roostering, inschrijving van vakken en tentamens en behaalde vakken. De functionaliteit wordt de komende jaren verder uitgebreid. Op facultair niveau is de informatievoorziening aan de studenten een permanent aandachtspunt.

3. Toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties

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

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

De visitatiecommissie kwalificeert op grond van de gesprekken en de onderliggende documentatie de toetsing en gerealiseerde eindkwalificaties als **voldoende**. De visitatiecommissie heeft kunnen vaststellen dat het toets-systeem van de opleiding voldoende valide en betrouwbaar is. De toetsvormen die het programma hanteert zijn representatief en gebaseerd op de specifieke leerdoelen en onderwijsvormen van elk vak. De opleiding waarborgt de transparantie van de toetsen door de weging en toetsvorm van te voren vast te leggen en bekend te maken in de studiegids (op Blackboard). Examens worden ook altijd van te voren bekeken door een collega-docent. Bij de beoordeling van het bachelor-eindproject maakt de opleiding gebruik van een beoordelingsformulier. Bovendien zijn er altijd twee docenten (naast de verantwoordelijke docent de tutor of een andere docent die niet betrokken is bij het afstudeerproces) betrokken bij de beoordeling van het eindproject. Daarnaast hecht de opleiding veel waarde aan de studentenevaluaties van het tentamenbeleid en neemt het gerichte maatregelen wanneer studenten een klacht hebben over de tentaminering.

Hoewel de visitatiecommissie van mening is dat de opleiding haar studenten goed informeert over de organisatie en regels rondom de toetsing, denkt zij dat het toetsbeleid van de opleiding op een aantal punten verbeterd zou kunnen worden. Hoewel er altijd twee docenten betrokken zijn bij het opstellen van tentamens en bij de beoordeling van het Bachelor eindproject, worden toetsen nog niet structureel door twee docenten beoordeeld. Daarnaast hanteren docenten vaak verschillende manieren en tradities van toetsen en beoordelen. Dit was met name zichtbaar in de eindverslagen van de eindprojecten, die veel verschil vertoonden in structurering en leesbaarheid, en bovendien niet altijd het onderzoek plaatsten binnen een biomedische of klinische context. De visitatiecommissie zou de opleiding willen aanmoedigen om een meer inhoudelijke invulling te geven aan de taken van de examencommissie en haar toetsbeleid verder te ontwikkelen met behulp van de onlangs door de FEW aangestelde toetscommissie. Daarnaast denkt de commissie dat een nadere afstemming van de beoordelingen van de eindverslagen de kwaliteit op het gebied van structuur en leesbaarheid ten goede zal komen. De visitatiecommissie heeft kunnen vaststellen dat het gerealiseerde niveau van de studenten voldoet aan de normen van een wetenschappelijke bacheloropleiding. De meerderheid van de studenten stroomt door naar een aansluitende masterstudie, die zij dankzij de fundamentele basis en breedte van de bacheloropleiding met succes kunnen volgen en afronden.

Valide en betrouwbaar

De opleiding waarborgt de validiteit en betrouwbaarheid van haar toetsen en beoordelingen op verschillende manieren. Allereerst draagt de opleiding er zorg voor dat de kennis en vaardigheden van studenten gericht getoetst worden. De toetsvormen die het programma toepast, zijn gebaseerd op de specifieke leerdoelen en onderwijsvormen van elk vak: kennis wordt getoetst door middel van schriftelijke tentamens, deelttoetsen en opdrachten; communicatieve vaardigheden met behulp van een mondelinge presentatie, een schriftelijk verslag of poster; onderzoeksvaardigheden en groepsvaardig-

heden op grond van getoonde inzet tijdens groeps- en onderzoeksprojecten. Bij veel vakken zet de opleiding een variëteit aan toetsvormen in. Zo wordt het bachelor-eindproject getoetst aan de hand van een mondelinge presentatie, een schriftelijk verslag en een beoordeling van het praktisch werk van de student. Om de uniformiteit van de beoordeling te bewerkstelligen en de kwaliteit te bewaken maakt de opleiding bij het bachelor-eindproject gebruik van een uitgebreid beoordelingsformulier en er zijn altijd twee docenten/begeleiders betrokken bij de beoordeling van zowel het verslag als de presentatie. Omdat de eindpresentaties vaak binnen de vakgroep gegeven worden waar studenten hun onderzoek

hebben uitgevoerd, wordt hun werk in feite door een grote groep van externe experts beoordeeld. De procedure en het beoordelingsformulier zijn opgenomen in de handleiding van het bachelor-eindproject. De opleiding draagt er zorg voor dat de toetsvormen voorafgaand aan elk studieonderdeel bekend zijn bij de studenten, door deze te publiceren in de studiegids op de elektronische leeromgeving Blackboard. Wanneer een beoordeling uit verschillende onderdelen bestaat, geeft de opleiding van te voren duidelijk aan wat de weging van de verschillende onderdelen is.

De faculteit FEW hanteert voor de programmering van de tentamens het jaarrooster van de VU: het studiejaar is onderverdeeld in zes onderwijsperiodes van respectievelijk 8, 8, 4, 8, 8, en 4 weken. De laatste week van iedere periode is een tentamenweek. De herkansingen voor vakken in een bepaalde periode vinden twee periodes daarna in de avond plaats. Iedere student heeft jaarlijks twee mogelijkheden om een toets af te leggen. Uitslagen van studieonderdelen worden na maximaal vijftien werkdagen bekend gemaakt via de VUnet studentenportal.

De algemene regels met betrekking tot tentamens, beoordelingen en het examen zijn vastgelegd in de Onderwijs- en Examenregeling van de bacheloropleiding MNW. De FEW-brede regels met betrekking tot tentaminering, fraude en het vaststellen van het examen zijn door de examencommissie vastgelegd in de Regels en Richtlijnen voor de examens. De VU heeft een Handboek Onderwijskwaliteit opgesteld, waarin richtlijnen gegeven worden voor het toetsen en beoordelen. Deze richtlijnen heeft de opleiding vertaald naar haar tentamenbeleid. Zo hebben vakken bij MNW in het eerste semester deeltaetsen en worden tentamens door examinatoren aan een collega docent voorgelegd voordat ze worden afgenomen.

FEW kent een centrale examencommissie, die benoemd is door het faculteitsbestuur. De examencommissie bestaat uit deelcommissies die elk verantwoordelijk zijn voor een aantal opleidingen. De deelcommissie MNW (twee leden) draagt de verantwoordelijkheid voor de bacheloropleiding MNW en de masteropleiding MNS. De vergaderdata van de deelcommissie staan vermeld op de website, evenals de contactpersonen. De examencommissie wijst de examinatoren aan, zorgt voor een goede

gang van zaken tijdens de tentamens, kan vrijstellingen geven en borgt de kwaliteit van de examens en toetsing. Zij onderzoekt fraude en treedt hiertegen op. In geval van fraude kan de examencommissie een student voor maximaal één jaar het recht ontnemen om één of meer tentamens of examens aan de universiteit af te leggen. De examencommissie kan aan de examinatoren richtlijnen en aanwijzingen geven met betrekking tot de beoordeling van degene die het tentamen aflegt en met betrekking tot de vaststelling van de uitslag van het tentamen. Bij haar taakuitoefening gaat de examencommissie uit van het OER.

Voordat studenten het bachelorexamen aanvragen, dienen zij het gekozen vakkenpakket door de examencommissie te laten goedkeuren. Nadat alle onderwijsenheden voor het bachelorexamen zijn afgelegd, wordt de uitslag van het examen vastgesteld door de Examencommissie.

De FEW examencommissie doet jaarlijks schriftelijk verslag van haar werkzaamheden, waarin zij melding maakt van veranderingen in de regels, verantwoording aflegt voor kwaliteitsborging van toetsen en tentamens en de afhandeling van fraudegevallen.

De visitatiecommissie is van oordeel dat de toetsing en beoordeling bij de opleiding voldoende betrouwbaar en valide zijn. Afgaande op de gesprekken die de commissie voerde met studenten en alumni, alsmede op het materiaal dat de opleiding ter beschikking stelde, kan de commissie vaststellen dat de toetsen representatief zijn en dat studenten getoetst worden op de kennis en vaardigheden die in de eindtermen van de opleiding zijn vastgelegd. De transparantie van de toetsen wordt versterkt door van te voren vast te leggen wat de (weging van de) toetsvormen en -onderdelen zal zijn. Verder leggen examinatoren, voorafgaand aan de toets, hun tentamens voor aan een collega-docent. De beoordeling van het eindproject is gebaseerd op een beoordelingsformulier en wordt altijd uitgevoerd door twee docenten. Studenten bevestigden bovendien dat zij de resultaten van toetsen binnen de gestelde termijn van vijftien dagen ontvangen. Ook wezen studenten erop dat de opleiding voldoende aandacht besteedt aan academische integriteit.

Echter, op basis van het overhandigde materiaal en de gesprekken die zij heeft gevoerd, concludeert de commissie dat het toetsbeleid van de opleiding op een aantal punten verbeterd zou kunnen worden. De opleiding heeft onlangs een toetscommissie aan-

gesteld die specifiek zal kunnen gaan toezien op het niveau van de toetsen. Hoewel er twee docenten betrokken zijn bij het opstellen van een tentamen, worden nog niet alle toetsresultaten door twee docenten beoordeeld. Daarnaast hanteren docenten vaak verschillende manieren en tradities van toetsen en beoordelen.

Desgevraagd bevestigden studenten dat de vorm van feedback op toetsen en deelttoetsen verscheidenheid vertoont. Studenten waren in de basis niet ontevreden met deze verscheidenheid, die in veel gevallen te maken met de heterogeniteit van de docenten met verschillende disciplinaire achtergronden. In de regel was de feedback uitgebreid en gedetailleerd, zo gaven studenten aan.

De visitatiecommissie was met name getroffen door de verschillen die de verslagen van de eindprojecten vertoonden in vorm, structuur en presentatie. In de laatste paragraaf van dit hoofdstuk zal hier nader op worden ingegaan. De visitatiecommissie zou de opleiding willen aanmoedigen om een meer inhoudelijke invulling te geven aan de taken van de examencommissie en haar toetsbeleid verder te ontwikkelen samen met de onlangs door de FEW aangestelde toetscommissie.

In mei 2012 heeft het college van bestuur van de VU het nieuwe toetsbeleid, geldend voor de gehele universiteit, goedgekeurd. Dit nieuwe toetsbeleid is samengevat in een overzichtelijke lijst van kwaliteitseisen. De FEW examencommissie werkt momenteel aan de implementatie van dit nieuwe beleid. Een belangrijk onderdeel daarbinnen is de oprichting van een toetscommissie die toeziet op het niveau van toetsen.

De visitatiecommissie vertrouwt erop dat de opleiding en de FEW binnen afzienbare tijd haar toetsbeleid verder zal realiseren door de instelling van een toetscommissie en door een meer inhoudelijke en kwalitatieve invulling van de taken van de examencommissie.

Studentbeeld

De opleiding heeft procedures en regels aangaande toetsing en beoordeling voldoende inzichtelijk gemaakt voor studenten en docenten, aldus de visitatiecommissie. De opleiding informeert haar studenten over de toetsvormen van elk vak via de elektronische leeromgeving Blackboard. Ook het

OER van MNW is toegankelijk via de website van de opleiding.

De student heeft het recht om zijn of haar tentamen, na beoordeling, in te zien en met de docent te bespreken. Indien de student het niet eens is met de beoordeling moet dit, in eerste instantie, met de docent worden besproken. Daarna kan de student beroep aantekenen bij de examencommissie. De ultieme beroepsmogelijkheid voor de student is het universiteitsbrede College van Beroep voor de Examens. In geval van een significant hoger aantal negatieve beoordelingen dan gebruikelijk, dient de docent de resultaten te bespreken met opleidingsdirecteur en examencommissie alvorens de beoordelingen openbaar worden gemaakt.

Het oordeel van de studenten over de kwaliteit van toetsing van individuele vakken is een belangrijk onderdeel van de vakevaluaties (de faculteitsbrede schriftelijke evaluaties en de opleidings specifieke paneldiscussies) die de opleidingscommissie bespreekt en beoordeelt. De opleidingscommissie kijkt ook altijd naar hoe de toetsing van vakken door studenten is geëvalueerd. De opleiding hecht veel waarde aan de feedback van de studenten op de toetsen en beoordelingen, die in de regel heel constructief is, concludeert de visitatiecommissie. Zo is er, op initiatief van de student, momenteel een commissie aan het onderzoeken hoe beoordeling van mondelinge presentaties geüniformeerd kan worden en hoe de feedback aan de studenten verbeterd kan worden.

Gerealiseerd eindniveau

Dat afgestudeerden van de bacheloropleiding MNW voldoen aan de eindkwalificaties blijkt uit de kwaliteit van de bachelor-eindprojecten, die als proeve van bekwaamheid gelden, en de wijze waarop de afgestudeerden hun vervolgstudie of beroep invullen na de opleiding, zo oordeelt de visitatiecommissie.

MNW-studenten ronden hun opleiding af met een bachelor-eindproject, een zelfstandig uitgevoerd onderzoeksproject van tenminste 12 EC (2 maanden). Studenten kunnen dit project in hun vrije keuzeruimte verlengen tot 18 EC (3 maanden). De student kiest voor de invulling van dit project één

van de volgende richtingen: fysica van leven, medische fysica, biomoleculaire wetenschappen, moleculaire klinische diagnostiek, medische fysiologie of bio-informatica. Deze richtingen sluiten direct aan op de verwante masteropleidingen. De student voert een onderzoek uit binnen het kader van de lopende onderzoeksprogramma's van deze richtingen (aan FEW of VUmc). Iedere student heeft voor de duur van zijn project een dagelijkse begeleider, die in de meeste gevallen een promovendus of postdoc is binnen de onderzoeksgroepen en -programma's. Een lid van de wetenschappelijke staf treedt op als verantwoordelijk docent. Het project wordt afgesloten met een verslag en een mondelinge presentatie voor de betreffende onderzoeksgroep. Aangezien veel onderzoeksgroepen een duidelijk internationaal karakter hebben, schrijven studenten hun verslag vaak in het Engels.

Het bachelor-eindproject wordt getoetst aan de hand van het verslag, de onderzoeksvaardigheden van de student en een mondelinge eindpresentatie van de student. Vorig jaar heeft de opleiding een minisymposium georganiseerd om de mondelinge presentaties van de afstudeerders wat meer zichtbaarheid te geven.

Om de beoordeling transparant en uniform te maken wordt gebruik gemaakt van één beoordelingsformulier. Het bachelor-eindproject wordt beoordeeld door zowel de verantwoordelijk docent, als een tweede beoordelaar (in veel gevallen de dagelijkse begeleider). Vanaf 2012/2013 zijn de regels met betrekking tot beoordeling van het bachelor-eindproject enigszins gewijzigd: de tutor treedt op als tweede beoordelaar (naast het MNW staf lid dat als verantwoordelijk docent optreedt) en voor de afzonderlijke onderdelen (presentatie, verslag, praktisch werk) dient een voldoende gehaald te worden. De docenten die de visitatiecommissie sprak gaven aan dat deze keuze voor de tutor als tweede beoordelaar te maken heeft met het feit dat deze een beter zicht heeft op de ontwikkeling van de student.

In het algemeen geldt dat voor een loopbaan in de medische natuurwetenschappen een vervolgopleiding door het afnemende veld vereist wordt. De meerderheid stroomt door naar de masteropleiding MNS (gemiddeld 60%). Een klein aantal stroomt door naar de andere verwante masteropleidingen *Bioinformatics* en *Biomolecular Sciences*. Een aantal studenten kiest voor andere masteropleidingen aan

de VU, met name *Drug Discovery and Safety* (FEW), *Neuroscience* (FALW/VU), *Oncology* (VUmc) en *Management, Policy Analysis and Entrepreneurship in Health and Life Sciences* (FALW/VU). Slechts een enkele student kiest voor een masteropleiding buiten de VU (in Nederland of het buitenland) en een klein deel van de studenten gaat de arbeidsmarkt op na het afstuderen (maximaal 7%). Uit de cijfers van de masteropleiding MNS blijkt dat de gemiddelde inschrijvingsduur van studenten die zowel BSc MNW als MSc MNS afgerond hebben in totaal gemiddeld 67 maanden is (waarvan 28 maanden voor hun masteropleiding). Dit geeft aan dat MNW afgestudeerden goed voorbereid zijn om de masteropleiding MNS te volbrengen

De 15 afstudeerverslagen die de visitatiecommissie heeft bestudeerd laten zien dat deze van voldoende niveau zijn. De commissie kan zich bovendien vinden in de toegekende cijfers. Maar, zoals gezegd, de commissie was getroffen door de verschillen die de verslagen vertoonden in vorm, structuur en presentatie. Sommige eindwerken waren ingedeeld volgens de wetenschappelijke normen en wisten het onderzoeksproject overzichtelijk te plaatsen binnen de biomedische context en/of te relateren aan een klinisch probleem. In andere verslagen ontbrak het juist aan structurering en wetenschappelijke en klinische context.

De visitatiecommissie had verwacht dat de eindresultaten van een specifieke opleiding als MNW homogener zouden zijn en dat de (bio)medische context van het onderzoek een belangrijk onderdeel zou vormen van het eindverslag. De opleiding gaf te kennen dat er wel een *template* bestaat voor het eindverslag, maar dat deze niet altijd gevolgd wordt door studenten. Docenten lieten weten dat het verschil tussen de verslagen vooral te maken heeft met het feit dat studenten bij verschillende afdelingen en onderzoeksgroepen hun bachelor-eindproject uitvoeren. De commissie moedigt de opleiding aan om tot een grotere afstemming te komen waar het de structuur van de eindverslagen betreft en meer aandacht te besteden aan de wetenschappelijke en medische inbedding van het onderzoek in het verslag. Daarnaast denkt de commissie dat het goed zou zijn wanneer de opleiding opnieuw kijkt naar de wegging van de verschillende componenten bij de beoordeling van het eindverslag. Vooralsnog wordt de experimentele-praktische component zwaarder gewogen (60%-70% van het

cijfer) dan de presentatie, leesbaarheid en structuur (30%-40% van het cijfer) van het eindverslag. Het helder presenteren van de onderzoeksresultaten in een leesbaar verslag is evengoed een belangrijke vaardigheid die studenten moeten beheersen wanneer zij een beroep als onderzoeker in het vakgebied ambiëren, aldus de commissie.

Afgezien van de structuur van de eindverslagen, oordeelt de visitatiecommissie dat MNW-studenten blijk geven van een goed eindniveau en een onderscheidend profiel. De meerderheid van de studenten stroomt door naar een aansluitende masterstudie, en de MNS-masterstudenten (die ook de bacheloropleiding MNW hebben gevolgd) gaven allen aan dat de bacheloropleiding hen een goede basis heeft geboden die hen in staat stelt de master met succes

te volgen. Uit de gesprekken die de commissie voerde met alumni, studenten, docenten en begeleiders komt een specifieke signatuur van de MNW-afgestudeerde naar boven. De visitatiecommissie oordeelt dat de MNW-student een diepgaande fundamentele kennis heeft van de exacte disciplines waardoor hij/zij in staat is om met specialisten in de verschillende vakgebieden samen te werken en te communiceren. De MNW-afgestudeerde heeft daarnaast het vermogen om interdisciplinair te denken en biomedische problemen vanuit de exacte wetenschappen te benaderen. De MNW-afgestudeerde heeft een open mentaliteit, is toepassings- en oplossingsgericht en is communicatief ingesteld, zo heeft de visitatiecommissie kunnen vaststellen.

Bijlagen

Bijlage 1 Visitatiecommissie

Deze notitie is volgens het NVAO-format opgesteld.

II. Overzicht panelleden en secretaris

Naam (inclusief titulatuur)	Rol (voorzitter / lid / student-lid / secretaris)	Domeindeskundige (ja / nee)
Prof.dr. B.M. ter Haar Romeny	lid	ja
Dr. J.W. (Hans) Hofstraat	lid	ja
Drs Raoul R. van Aalst	voorzitter	nee
Dennis Ramondt	student	nee

III Secretaris/Coördinator

Drs Jesseka M. Batteau	secretaris	Okt 2011
------------------------	------------	----------

IV Korte functiebeschrijvingen panelleden

1	Prof.dr. Bart ter Haar Romeny is hoogleraar BioMedical Image Analysis aan de TU Eindhoven
2	Dr. Hans Hofstraat is vice-president van Philips Research, wereldwijd verantwoordelijk voor 'partnerships and Open Innovation' in het kader van het Philips 'healthcare' research
3	Drs Raoul van Aalst is als commissievoorzitter verbonden aan AeQui
4	Merlin Majoor is research masterstudent Wijsbegeerte en masterstudent Privaatrecht aan de Universiteit Utrecht

V Overzicht deskundigheden binnen panel¹

Deskundigheid	De deskundigheid blijkt uit:
a. deskundigheid ten aanzien van de ontwikkelingen in het vakgebied	<p>Prof.dr. Bart ter Haar Romeny is hoogleraar BioMedical Image Analysis aan de TU Eindhoven. Zijn onderzoeksexpertise ligt op het gebied van beeldanalyse, de fundamentele en klinische toepassingen. De heer ter Haar-Romeny vervult / heeft vervuld talrijke belangrijke advies / bestuursfuncties, o.a. lid raad van bestuur stichting FOM</p> <p>Dr. Hans Hofstraat is vice-president in Philips Research, wereldwijd verantwoordelijk voor 'partnerships and Open Innovation' in het kader van het Philips 'healthcare' research. Naast zijn werk bij Philips heeft hij een aantal belangrijke adviesfuncties, nationaal en internationaal, o.a. Member of the Advisory Group of the European FP7 research program on Nanosciences, Nanotechnologies, Materials and New Production Technologies (NMP), Member of the Advisory Board of EATRIS, the European Advanced Translational Infrastructure for Medicine (part of the European Science Foundation's Research Infrastructure initiative), and Member of the External Advisory Board of the ERA-Net EuroNanoMed. Hij is lid van de Raad voor Gezondheidsonderzoek</p>
b. internationale deskundigheid	Prof.dr. Bart ter Haar Romeny speelt de laatste jaren een leidende

¹ N.B. De secretaris is GEEN panellid

	<p>rol in een samenwerking met China op het gebied van onderzoek en onderwijs (hij geeft zelf ook onderwijs in China): Sino-Dutch Biomedical and Information Engineering School, BMIE, Shenyang, China.</p> <p>Dr. Hans Hofstraat is vice-president in Philips Research, wereldwijd verantwoordelijk voor ‘partnerships and Open Innovation’ in het kader van het Philips ‘healthcare’ research. Naast zijn werk bij Philips heeft hij een aantal belangrijk adviesfuncties, nationaal en internationaal.</p>
c. werkvelddeskundigheid in het voor de opleiding relevante beroepenveld	<p>Prof.dr. Bart ter Haar Romeny heeft ruime werkervaring als fysisch aan academische ziekenhuizen (Utrecht en Maastricht).</p> <p>Dr. Hans Hofstraat is vice-president in Philips Research, wereldwijd verantwoordelijk voor ‘partnerships and Open Innovation’ in het kader van het Philips ‘healthcare’ research. Naast zijn werk bij Philips heeft hij een aantal belangrijk adviesfuncties, nationaal en internationaal.</p>
d. ervaring met het geven en ontwikkelen van onderwijs op het desbetreffende opleidingsniveau en deskundigheid ten aanzien van de door de opleiding gehanteerde onderwijsvorm(en) ²	<p>Prof.dr. Bart ter Haar Romeny doceert veel cursussen aan TUE en is meermalen onderscheiden als beste docent. Hij speelt een belangrijke rol in de organisatie van de opleiding Biomedical Engineering aan de TUE: voorzitter examencommissie en onderwijscommissie. De laatste jaren speelt hij een leidende rol in een samenwerking met China op het gebied van onderzoek en onderwijs (hij geeft zelf ook onderwijs in China): Sino-Dutch Biomedical and Information Engineering School, BMIE, Shenyang, China.</p> <p>Dr. Hans Hofstraat is van 1998-2008 (deeltijd)hoogleraar Moleculaire Chemie aan de Universiteit van Amsterdam geweest.</p>
e. visitatie- of auditdeskundigheid	Drs Raoul van Aalst is senior internal auditor bij TenneT; tevens is hij voorzitter van vele onderwijsvisitaties.
f. studentgebonden deskundigheid	Merlin Majoer is research masterstudent Wijsbegeerte en masterstudent Privaatrecht aan de Universiteit Utrecht

Curricula vitae

Bart M. ter Haar Romeny is full professor of Biomedical Image Analysis (BMIA) at the Department of Biomedical Engineering at the Eindhoven University of Technology.

From 1989-2001 he was associate professor at the Image Sciences Institute of Utrecht University. He received a M.Sc. in Applied Physics from Delft University of Technology in 1978. From 1978-1979 he was Research and Development officer in the Royal Dutch Navy (honorably discharged with the rank of lieutenant). He acquired his Ph.D. from Utrecht University in 1983. He then became the principal physicist of the Utrecht University Hospital Radiology Department and (1986-1989) clinical project leader of the Dutch PACS project.

Research interests:

His interests are medical image analysis, its foundations and clinical applications. In order to understand image structure and analysis, a close look is taken to the human visual system. His interests are in particular the mathematical modeling of front-end

² Hieronder worden bijvoorbeeld verstaan afstandsonderwijs, werkplekgerelateerd onderwijs, flexibel onderwijs, competentiegericht onderwijs of onderwijs voor excellente studenten.

vision, linear and non-linear scale-space theory, medical computer vision applications, computer-aided diagnosis, molecular imaging, differential geometry and visual perception. He authored and co-authored many papers, book chapters on these issues, authored an interactive tutorial book on perceptually inspired multi-scale image analysis, edited a book on non-linear diffusion theory in Computer Vision and is involved in (resp. initiated) a number of international collaborations on these subjects. He is enthusiast user of *Mathematica*.

Current courses, tutorials:

- Annual regular course BME: Front-End Vision and Multi-Scale Image Analysis,
- Bi-annual PhD course ASCI, ImagO and Helmholtz research schools: Front-End Vision and Multi-Scale Image Analysis
- Annual regular course BME: Algorithms for Biomedical Image Analysis
- Annual regular course BME: Measurements and Models
- Annual regular course BME: Introduction to *Mathematica* 7
- Annual casus BME: Image Processing for Pathology
- Annual Science Class BME: Biomedical Image Analysis
- Annual Studium Generale course: Big Images

Previous courses, tutorials:

- Tutorial Multi-scale Medical Image Analysis, ICPR 2010, 22 Aug., Istanbul, Turkey.
- Tutorial Designing multi-scale algorithms medical image analysis, MICCAI 2008, 10 Sept., New York, USA.
- Summerschool at Multimedia University, Cyberjaya, Malaysia, 2002.
- Chapter Tutorial speaker in the IEEE Computer Society "Chapter Tutorials Program (CTP)", 1999 - 2002.
- Regular bi-annual course: Physics of Medical Imaging, PhD course Helmholtz and ASCI research schools 1995 - 2001.
- Regular course: Medical Informatics and Perception, Annual 4-week block course Medical Biology (3rd year) 1995 - 2001.
- Tutorial Multiscale Geometric Image Analysis at CVPR'99, Fort Collins CO, USA, 20-25 June 1999.
- Fourth Mayneord Phillips Summer School 1999, on Medical Image Processing, Visualization and Analysis. St. Edmund Hall, Oxford, UK, 12-16 July 1999.
- Summerschool at CIMA, Guanajuato, Mexico: Multi-scale Image Analysis and Front End Vision. May 29 - June 6, 1998.
- Summerschool at IMPA, Rio de Janeiro, Brazil: Medical Image Analysis - Features and Facts. June 29 - July 3, 1998.
- Summer School on Biomedical Imaging, June 19-27, 2004: "Front-End Vision & Multi-Scale Image Analysis", 6th IEEE EMBS International, Berder Island, France (6 hours lectures, invited). ENST.
- Sabbatical period, Inst. for Mathematics and its Applications, IMA, Minneapolis, USA, April-May 2006.
- Best Teacher Award BME MSc, 2008, 2009, 2010.
- Best Foreign Teacher Award, BMIE, Shenyang, China, 2010.

Organizational:

President of the Dutch Society for Pattern recognition and Image Processing, NVPHBV, 2009 - now.

Member Raad van Bestuur FOM (NWO - Fundamenteel Onderzoek der Materie), 2010 - now

Member Raad van Advies ICT Innovatieplatform Brain & Cognition, 2010 - now

Vice Dean Research of the Sino-Dutch Biomedical and Information Engineering School, BMIE, Shenyang, China, 2006 - now

Distinguished Professor in Biomedical Image Analysis, PR China, 2010 - now

Representative of The Netherlands in IAPR's Governing Board, 2009 - now.

Chairman TU/e Boardcommittee 'Technology for Developing Countries', July 2006 - now

Chairman Examination Committee (Bachelor and 5-years educational program) of the Department BME-TUE, Apr 2006 - now.

Chairman Education Committee (Bachelor and 5-years educational program) of the Department BME-TUE, Apr 2008 - now.

Member of IEEE (Senior member), NVPHBV, ECR, VvBBMT, NVKF, NVRD, NIWI.

Past organizational:

Member Program Planning Committee European Congress of Radiology (ECR), Vienna, chairman CompuRad / Matrix exhibition ECR's 1999-2006.

Chairman Scale-Space '97, First International Conference on Scale-Space Theory in Computer Vision, Utrecht, July 1997.

Editorial board of Physica Medica (European Journal of Medical Physics), Jan 2007-Jan 2010.

Member of the Commission for Biochemistry and Biophysics (CBB) of the Royal Dutch Academy of Sciences (Oct. 2003 - 2009)

Member FOM verkenningscommissie Gezondheid, 2007.

Program committee member of ECCV98, ECCV99, ECCV2000, EMBECC99, CARS99, VISIM 2001, CARS 2001, CARS 2002, MICCAI99, IbPRIA 2003, MICCAI 2003, CARS 2003, BioMed 2007, CAIP2009, IASTED 2011.

Education committee member Research Schools Imago (1999 - 2001), ASCI (1996 - 2008), Helmholtz (1996 - 1998).

Dr. J.W. (Hans) HOFSTRAAT

Vice President Philips Research, Healthcare Strategic Partnerships

Hans Hofstraat is Vice President in Philips Research, globally responsible for partnerships and Open Innovation for Philips' healthcare research program.

Hans Hofstraat completed his thesis (Free University, Amsterdam; awarded by Royal Dutch Shell prize) and post-doctoral work (Eidgenössische Technische Hochschule, Zurich, Switzerland) on low-temperature high-resolution luminescence spectroscopy.

Subsequently he turned to marine environmental research, focusing on phytoplankton and eutrophication, and on organic trace contaminants, in the laboratory of the Dutch Public Works Department in Rijswijk, The Netherlands.

He then moved to industry, conducting research in the areas of optical spectroscopy, photonic polymers and in-vitro diagnostics at Akzo Nobel Central Research in Arnhem, the Netherlands. From 1998-2008 he was part-time professor in the Institute of Molecular Chemistry at the University of Amsterdam. In 1998 he was also appointed department head at Philips Research in Eindhoven (the Netherlands), at first of the Department Polymers & Organic Chemistry, and subsequently of the Department BioMolecular Engineering.

From 1998-2008 he was part-time professor in the Institute of Molecular Chemistry at the University of Amsterdam.

He joined Philips Research in Eindhoven (The Netherlands) in 1998. In 2003 he was appointed Vice President Philips Research. In 2005 he became Sector Head Molecular Medicine in Philips Research Europe, and globally responsible for the Focal Area Molecular Medicine in Philips Research. Since 2007 he is responsible for Healthcare Strategic Partnerships in Philips Research worldwide, actively driving the Open Innovation approach to Philips' Healthcare research program.

Next to his work at Philips he holds several positions in (inter)national advisory bodies. Amongst others he is Member of the Advisory Group of the European FP7 research program on Nanosciences, Nanotechnologies, Materials and New Production Technologies (NMP), Member of the Advisory Board of EATRIS, the European Advanced Translational Infrastructure for Medicine (part of the European Science Foundation's Research Infrastructure initiative), and Member of the External Advisory Board of the ERA-Net EuroNanoMed. He is founder and chairman of the Advisory Board of the Dutch public-private partnership CTMM, the Center for Translational Molecular Medicine, and member of the Dutch Council for Health Research.

Hofstraat authored about 190 publications with an h-index of 32. He holds 9 granted US patents, and a total of over 80 patent (application)s in various countries from 25 patent families in various fields.

Drs Raoul R. van Aalst

De heer Van Aalst volgde de opleiding Bedrijfseconomie aan de RijksUniversiteit Groningen. Na afronding daarvan is hij werkzaam geweest in zowel controllersfuncties als adviesfuncties, zie hieronder.

De heer Van Aalst is sinds 2004 frequent betrokken bij uitvoeren van visitaties in het hoger onderwijs, zowel in de rol van extern deskundige als in de rol van voorzitter, bij bekostigde en niet bekostigde instellingen.

*Experience***Senior Manager Internal Audit, TenneT**

2011 – present

Senior Manager Control and Reporting, TenneT

2008 – 2010

Corporate Division Controller, Nuon

2006 - 2008

Manager Control, Nuon

2003 - 2006

Partner at 4U Control BV

2000 - 2003

Senior consultant, PricewaterhouseCoopers

1998 - 2000

Credit Manager, PackardBellNEC Europe BV

1997 - 1998

Finance, PTT Post BV

1993 - 1997

*Education***Rijksuniversiteit Groningen**

drs, Business Administration

Merlin Majoor (1987) is research masterstudent Wijsbegeerte en masterstudent Privaatrecht aan de Universiteit Utrecht. Eerder rondde hij bachelors af in de rechten (Utrecht Law College - honours program) en wijsbegeerte. Hij is in het bijzonder geïnteresseerd in taalfilosofie en filosofie van de geest, antieke filosofie, geschiedenis van de analytische wijsbegeerte in de 20ste eeuw en de wetenschapsgeschiedenis. Naast zijn studie was Merlin onder meer actief als wedstrijdroeier, onderzoeksassistent en was hij gedurende een jaar voorzitter van de stichting Utrecht University Model United Nations ('UUMUN'), waarvoor hij deelnam aan conferenties in Oxford en Harvard. Momenteel is Merlin lid van het bestuur van de Graduate School van de Faculteit Geesteswetenschappen (UU), verzorgt hij werkcolleges filosofie en is hij lid van enkele adviescommissies in het hoger onderwijs. .

Bijlage 2 Programma visitatie

Dag 1: 4 oktober 2012

12.30 – 14.00 Aankomst commissie. Werklunch en interne vergadering.

14.00 – 15.00 Bestuur en directie:

- Prof.dr. Marloes Groot
Vice-decaan Faculteit der Exacte Wetenschappen; Docent Fysica en Medische Fysica 2 (1MNW)
- Drs. Johan Vermeer
Onderwijsdirecteur Faculteit der Exacte Wetenschappen
- Drs. Arjan Temminck-Tuinstra
Beleidsmedewerker onderwijs Faculteit der Exacte Wetenschappen
- Prof.dr. Nico Vermeulen
Afdelingshoofd Scheikunde en Farmaceutische Wetenschappen, Oud-voorzitter opleidingscommissie MNW
- Dr.ir. Erwin Peterman
Opleidingsdirecteur Bacheloropleiding Medische Natuurwetenschappen & Masteropleiding Medical Natural Sciences
- Dr. Aniel Bhulai
Coördinator bacheloropleiding Medische Natuurwetenschappen & Studieadviseur

15.00 – 15.30 Etalagemoment:

- Prof.dr. Gijs Wuite
Docent Project Zenuwwerk en Soft Condensed-matter & Biological Physics
- Daan Vorselen, B.Sc.
MNS masterstudent, stage aan MIT, Cambridge, MA
- Mike van Rijssel, B.Sc.
MNS masterstudent, organisator studiereis naar Singapore

15.30 – 16.00 Inloopspreekuur

16.00 – 17.00 Alumni:

- Tabitha Dreef, M.Sc.
B.Sc. MNW, M.Sc. MNS (C-variant)
Huidige functie: opleiding docent natuurkunde middelbaar onderwijs
- Mariëlla Franker, M.Sc.
B.Sc. MNW, M.Sc. Biomolecular Science (VU)
Huidige functie: promovendus celbiologie, Universiteit Utrecht
- Tjalle Hoekstra, M.Sc.
B.Sc. MNW, M.Sc. MNS (O-variant)
Huidige functie: biofysica, VU
- Pleuni Hooijman, M.Sc.

- B.Sc. MNW, M.Sc. MNS (O-variant)
Huidige functie: promovendus fysiologie, VUmc
- Rosalie Paalberends, M.Sc.
B.Sc. MNW, M.Sc. MNS (O-variant)
Huidige functie: promovendus fysiologie, VUmc
- Manfred van der Vlis, M.Sc.
HBO Natuurkunde, M.Sc. MNS
Huidige functie: in opleiding tot klinisch fysicus

17.00 – 17.15 Terugkoppeling van eerste bevindingen, aandachtspunten voor dag 2.

Dag 2: 5 oktober 2012

9.00 – 9.15 Aankomst commissie

9.30 – 10.00 Docenten:

- Drs. Jaap Buning
VU/FEW, afdeling Natuurkunde & Sterrenkunde
Vakken: Inleiding MNW (1MNW), Practicum Natuurkunde 1 (1MNW), Practicum Natuurkunde 2 (2MNW)
Coördinator mentoraat & tutoraat
- Dr.ir. Theo Faes
VUmc, afdeling Fysica & Medische Technologie
Vakken: project zenuwwerk (1MNW), medische beeldvorming (3MNW)
Mastertrackcoördinator Medical Physics
- Dr. Henk Lingeman
VU/FEW, afdeling Scheikunde en Farmaceutische Wetenschappen
Vakken: Bioanalytische Chemie (1MNW), Biomarkers en Diagnostiek (2MNW), en Principles of Molecular Clinical Diagnostics 1 & 2 (MNS)
Mastertrackcoördinator Molecular Clinical Diagnostics
- Drs. Jan Los
VU/FEW, afdeling Wiskunde
Vakken: Basiswiskunde en Calculus 1 (1MNW)
- Dr.ir. Erwin Peterman
VU/FEW, afdeling Natuurkunde en Sterrenkunde
Vakken: Microscopische Beeldvorming (3MNW), Physical Biology of the Cell (3MNW), Dynamics of Biomolecules and Cells (MNS)
- Prof.dr. Martine Smit
VU/FEW, afdeling Scheikunde en Farmaceutische Wetenschappen
Vakken: Van gen tot geneesmiddel (1MNW), Signal Transduction in Health & Disease (MNS)
- Prof.dr. Ger Stienen
VUmc, afdeling Fysiologie; Bijzonder hoogleraar aan VU/FEW
Vakken: Medische (Patho)fysiologie 2 (2MNW), Biomedical Modelling and Simulation (MNS), Pathophysiology of Heart and Circulation (MNS)
Mastertrackcoördinator Medical Physiology
- Prof.dr.ir. Ruud Verdaasdonk
VUmc, afdeling Fysica & Medische Technologie; VU/FEW, afdeling Natuurkunde en Sterrenkunde

Vakken: Inleiding MNW (1MNW), Advanced Medical Technology (MNS)

11.00 – 12.00 Examencommissie:

- Prof.dr. Jaap Heringa
Voorzitter examencommissie FEW
- Dr. Ivo van Stokkum
Secretaris subcommissie MNW
- Drs. Arjan Temminck Tuinstra
Ambtelijk secretaris examencommissie FEW
- Dr.ir. Chris Vos
Voorzitter subcommissie MNW

12.00 – 12.45 Opleidingscommissie:

- Dr.ir. Theo Faes
Voorzitter (VUmc, afdeling Fysica & Medische Technologie)
- Dr. Freek Ariese
Docentlid (VU/FEW, afdeling Scheikunde & Farmaceutische Wetenschappen)
- Dennis Kruissen, B.Sc.
Studentlid
- Mike van Rijssel, B.Sc.
Studentlid
- Julia Bakx
Studentlid

12.45 – 13.45 Lunch en documentenbeoordeling

13.45 – 15.00 Studenten:

- Rouquaya Ayadi, 2MNW
- Danique Barten, B.Sc., 2MNS (track Medical Physics)
- Annelinde Buikema, 2MNW
- Maureen van Eijnatten, B.Sc., 1MNS (track Medical Physics)
- Thomas Koopman, 3MNW
- Janneke Oostenrijk, B.Sc., 2MNS (track Molecular Clinical Diagnostics)
- Stijn Sonneveld, 3MNW

15.00 – 16.30 Aanvullend onderzoek commissie

16.30 – 17.00 Terugkoppeling resultaten, afsluiting visitatie

Bijlage 3 Kwantitatieve gegevens

1. Instroom, uitval en rendementen (VU-cijfers):

Cohort	Instroom	Herinschrijvingen 2e jaar	Uitval in 1ste jaar	Rendement na 3 jaar (t.o.v. herinschrijvingen)	Rendement na 4 jaar (t.o.v. herinschrijvingen)
2006/07	28	22 (79 %)	6 (21 %)	4 (4%)	9 (41 %)
2007/08	32	17 (53 %)	15 (47 %)	3 (18 %)	6 (35 %)
2008/09	42	25 (60 %)	17 (40 %)	8 (32 %)	-
2009/10	47	23 (49 %)	24 (51 %)	-	-
2010/11	40	27 (68 %)	13 (32 %)	-	-

2. Gerealiseerde student-docentratio

Bacheloropleiding MNW: 0.31

Gehele onderwijs Faculteit der Exacte Wetenschappen: 0.076

3. Kwalificaties docenten

Van de 39 docenten die bij de bacheloropleiding MNW doceren zijn 34 gepromoveerd. 1 docent is promovendus en 3 docenten zijn doctorandus.

4. Gemiddeld aantal contacturen

Bacheloropleiding MNW:

Jaar 1: 692-702 uur

Jaar 2: 680 uur

Jaar 3: 1010 uur

Bijlage 4 Eindkwalificaties

1. Eindkwalificaties MNW

De Bachelor of Science MNW beschikt over de volgende vakgebonden kennis en vaardigheden:

1. Heeft voldoende inzicht in de diverse specialisaties van de medische natuurwetenschappen die voortbouwen op de bacheloropleiding om een verantwoorde keuze te maken voor een vervolgstudie.
2. Heeft een gedegen theoretische en praktische basiskennis van de medische natuurwetenschappen (te weten natuurkunde (leerlijn Natuurkunde), scheikunde (leerlijn Scheikunde), wiskunde (leerlijn Wiskunde), (bio)informatica (leerlijn Bio-informatica) en medisch fysische (leerlijn Medische Fysica) en fysiologische vakken (leerlijn Medische Fysiologie), die toereikend is om met succes de masteropleiding Medical Natural Sciences te volgen.
3. Heeft kennis gemaakt met wetenschappelijke onderzoeksvaardigheden / methoden op het gebied van de medische natuurwetenschappen en heeft daarvan een proeve van bekwaamheid afgelegd.
4. Is zich bewust van de mogelijkheden op de arbeidsmarkt na een eventuele afsluiting van de studie met het bachelor diploma.
5. Heeft kennis van de veiligheidsaspecten van de medische natuurwetenschappen.
6. Is zich bewust van de rol van de medische natuurwetenschappen in de maatschappij en van het internationale karakter van dit vakgebied.

Algemene vaardigheden:

7. De Bachelor of Science in MNW beheerst de algemene vaardigheden op het gebied van presenteren en rapporteren, informatie zoeken en verwerken, computergebruik, projectmatig werken en werken in teamverband.

2. Eindkwalificaties MNW in relatie tot de Dublin Descriptoren:

<i>Dublin Descriptoren</i>	<i>Eindtermen</i>
Kennis en inzicht	1, 2
Toepassen van kennis en inzicht	3
Oordeelsvorming	4, 5 & 6
Communicatie	7
Leervaardigheden	2, 3 & 7

Kennis en inzicht (eindtermen 1 & 2)

Voortbouwend op het VWO niveau, is het doel van de bacheloropleiding MNW om de studenten een gedegen theoretische en praktische basiskennis te verschaffen in de medische natuurwetenschappen (eindterm 2), de vaardigheid te leren om deze kennis toe te passen in biomedisch onderzoek en daarbij de attitude te vormen om slagvaardig in multidisciplinaire teams te kunnen samenwerken. De overdracht van de theoretische basiskennis is in het curriculum onderverdeeld in zes leerlijnen:

- Natuurkunde (mechanica, elektriciteit & magnetisme, optica, thermodynamica, kwantummechanica, biofysica, vaardigheden in fysisch experimenteren).
- Scheikunde (biochemie, moleculaire biologie, (bio)analytische chemie, chemische biologie, thermodynamica, chemisch experimenteren).
- Wiskunde (enkel en multivariabele differentiaal- & integraalrekening, rijen en reeksen, limieten,

lineaire algebra, gewone en partiële differentiaalvergelijkingen, Laplace-, Fourierreeksen en ztransformaties, mathematische statistiek en statistische toetsen).

- Bio-informatica (genomics, sequentie databases, sequentie analyse).
- Medische Fysica (medische fysica; medische beeldvorming en beeldanalyse; diagnostiek in zenuwstelsel & cardiovasculair systeem; radiotherapie en diagnostiek; bloedsomloop, geleidbaarheid van weefsels).
- Medische Fysiologie ((Patho)fysiologie van het menselijk lichaam op orgaaniveau (centrale zenuwstelsel, zintuigen, spieren, bloedsomloop, spijsvertering, nieren en voortplanting); vaardigheden in fysiologisch experimenteren).

In al de leerlijnen wordt niet alleen aandacht besteed aan basiskennis, maar ook expliciet aan actuele wetenschappelijke ontwikkelingen, bijvoorbeeld in de deelnemende onderzoeksgroepen. MNW is een bij uitstek interdisciplinaire opleiding. In het curriculum wordt ook nadrukkelijk aandacht besteed aan het interdisciplinaire karakter van de medische natuurwetenschappen door een biomedische casus (bijvoorbeeld kanker of het zenuwstelsel) vanuit verschillende leerlijnen te bekijken. Naast het verwerven van deze (basis)kennis wordt er in het curriculum ook expliciet aandacht geschonken aan het bekend maken van de studenten met de verschillende specialisaties binnen de opleiding (eindterm 1). Zo kunnen studenten via een keuze voor een bachelorproject binnen een specialisatie een gedegen keuze kunnen maken voor een specifieke track binnen de aansluitende masteropleidingen MNS, Biomolecular Sciences en Bioinformatics, voor een andere masteropleiding, of ander carrièrepad. Naast de genoemde leerlijnen is er ook een leerlijn Algemeen, waarin met name de academische vaardigheden (zie hieronder) aan de orde komen.

Toepassen van kennis en inzicht (eindterm 3)

Doel van de bacheloropleiding MNW is om professionals op te leiden die niet alleen behept zijn met specialistische en interdisciplinaire kennis in de medische natuurwetenschappen, maar deze ook kunnen toepassen in de praktijk om wetenschappelijke, klinische of andere problemen op te lossen, alleen of in (multidisciplinair) groepsverband. In het bijzonder gaat het hier om vaardigheden in het analyseren van problemen, het opsplitsen in deelproblemen, het inventariseren van ontbrekende informatie en kennis, het vinden van oplossingen en het wetenschappelijk onderbouwd beargumenteren van deze oplossingen. Het curriculum besteedt

expliciet aandacht aan het ontwikkelen van deze vaardigheden. Het gaat dan in het bijzonder om practica en (interdisciplinaire) projecten waar, naast het aanleren van experimentele vaardigheden, de studenten wordt geleerd om theoretische kennis toe te passen en te integreren om concrete problemen op te lossen. Deze kwalificatie vormt bovendien het hoofdbestanddeel van het bachelorproject, een zelfstandig uitgevoerd onderzoek van 2 of 3 maanden, binnen één van de specialisaties van de opleiding, dat dient als een individuele proeve van bekwaamheid.

Oordeelsvorming (eindtermen 4, 5 & 6)

Doel van de bacheloropleiding MNW is dat de student aan het eind van de opleiding over voldoende vaardigheden beschikt die noodzakelijk zijn om tot een afgewogen oordeel te komen met betrekking tot zijn rol, inbreng en verantwoordelijkheid in wetenschappelijk, maatschappelijk, klinische, wijsgerig-ethisch en veiligheidsperspectief. In het bijzonder kunnen bij biomedisch onderzoek en toepassingen daarvan juridische en ook ethische vraagstukken een belangrijke rol spelen (bijv. wet mensgebonden onderzoek). De wetenschappelijke aspecten komen in praktisch alle kennisvakken, practica en projecten aan de orde, uitmondend in het bachelorproject. In specifieke vakken wordt aandacht besteed aan het aanleren van vaardigheden met betrekking tot maatschappelijke, ethische en wijsgerige aspecten.

Communicatie (eindterm 7)

Doel van de bacheloropleiding MNW is dat de student gedurende de opleiding leert effectief te communiceren over onderzoeksvraag, methodologie, verzamelde literatuurinformatie,

experimentele resultaten, onderzoeksresultaten en -conclusies. Binnen verscheidene vakken in de opleiding, in het bijzonder in practica en projecten, wordt uitgebreid aandacht besteed aan verschillende vormen van schriftelijk rapporteren en mondeling presenteren en communiceren. Dit alles culmineert in het bachelorproject dat als proeve van bekwaamheid geldt en waarin verslag en mondelinge presentatie essentieel onderdeel zijn.

Leervaardigheden (eindtermen 2, 3 & 7)

De medische natuurwetenschappen ontwikkelen zich snel en voortdurend. Daarom is het essentieel dat de bachelorstudent MNW de vaardigheden beschikt om zelfstandig eigen kennis en vaardigheden uit te breiden en te vernieuwen. Deze mate van zelfstandigheid wordt verwacht zowel in aansluitende masteropleidingen als in het werkveld. Deze academische leerhouding komt aan bod in verschillende vakken, in het bijzonder in practica, projecten (waarin activerende onderwijsvormen als case studies worden gebruikt) en het afsluitend bachelorproject. In deze cursussen wordt de studenten geleerd, in het begin in groepsverband en later zelfstandig, informatie te verzamelen en te interpreteren.

Bijlage 5 Programmaoverzicht

JAAR 1 (2010/2011)

Vak	EC	Leerlijn	Eindtermen
Basiswiskunde	2	Wiskunde	2
Inleiding MNW	3	Algemeen & Med. fysica	1,2,4,6,7
Medische (Patho)fysiologie 1	6	Fysiologie	1,2,3
Natuurkunde Practicum 1	3	Natuurkunde	2,3,5,7
Academic Core I	1	Algemeen	7
Calculus 1	3	Wiskunde	2
Biochemie	6	Scheikunde	1,2
MNW en Samenleving	3	Algemeen	1,3,4,6,7
Klinische en Analytische Chemie	3	Scheikunde	1,2
Lineaire Algebra	3	Wiskunde	2
Van Gen tot Geneesmiddel	3	Scheikunde	1,2
Fysica en Medische Fysica 1	3	Natuurkunde	2
Practicum Bioanalyse	3	Scheikunde	2,3,5
Kinetiek van Chemische Reacties*	3*	Scheikunde	2
Toegepaste Informatica MNW*	3*	Natuurkunde	2,3
Fysica en Medische Fysica 2	3	Natuurkunde	2
Bioanalytische Chemie	3	Scheikunde	2
Natuurkunde & Gezondheid	3	Med. Fysica	1,2
Project Zenuw-werk	6	Natuurkunde & Med. Fysica	1,2,7

JAAR 2 (2011/2012)

Vak	EC	Leerlijn	Eindtermen
Wijsgerige Vorming	3	Algemeen	6,7
Biomarkers en Diagnostiek	3	Scheikunde	2
Thermodynamica	3	Scheikunde	2
Calculus 2	6	Wiskunde	2
Medische (Patho)fysiologie 2	6	Fysiologie	1,2,3
Practicum Biomarkers & Biotransformaties	3	Scheikunde	1,3,5
Inleiding Bio-informatica 1	3	Bioinformatica	2
Statistiek en Data-analyse	3	Wiskunde	2
Mathematische Methoden 1	3	Wiskunde	2
Optica & Optisch Waarnemen	6	Natuurkunde	2,7
Studie en Loopbaan	0	Algemeen	4,6,7
Geschiedenis vd Natuurwetenschappen%	3%	Algemeen	6,7
Maatschapp. asp. Natuurwetenschappen%	3%	Algemeen	6,7
Natuurkunde Practicum 2	3	Natuurkunde	2,3,5,7
Biostatistiek	3	Wiskunde	2
Van Quantum tot Molecuul	6	Natuurkunde	2
Project Kanker	6	Scheikunde & Med.Fysica	1,2,3,7

JAAR 3 (2012/2013)

Vak	EC	Leerlijn	Eindtermen
Minor	30	Keuze	
Inleiding Bio-informatica 2#	3#	Bioinformatica	1,2
Differentiëren en integreren 3#	3#	Wiskunde	2
Voortgezette Biostatistiek	3#	Wiskunde	1,2
Gezondheidszorgsystemen#	3#	Med. Fysica	1,2,3,7
Wetenschapscommunicatie#	6#	Algemeen	1,3,4,6,7
Oriëntatie M-variant#	6#	Algemeen	1,3,4,6,7
Bachelorproject	12	Keuze	1-7
Uitbreiding Bachelorprojects	6s	Keuze	1-7
Innovatieproject Diagn. & Gezondheids	6s	Algemeen & Med. Fysica	3,6,7
Translationele Biomarkerss	6s	Scheikunde	1,2,3,7
Project Systeemmodelleren voor MNWs	6s	Natuurkunde & Med. Fysica	1,2,3,7

Bijlage 6 Bestudeerde documenten

- Zelfevaluatie
- Eindtermen verwante bacheloropleidingen
- Onderwijs- en Examenreglement
- Overzicht curriculum
- Studiegids
- Regeling basiskwaliteit onderwijs
- Handboek onderwijskwaliteit VU
- Overzicht kwalificaties en specialismen kerndocenten
- Regeling studiebegeleiding
- Draaiboek tutoraat/mentoraat
- Gehanteerde formulieren: enquête-formulier onderwijscentrum, formulier goedkeuring vakkenpakket, formulier academische vaardigheden
- Kerngetallen op basis van VU-cijfers
- Kerngetallen op basis van KUO-cijfers
- Handleiding bachelor-eindproject
- Voorstel programma 2013/2014
- Regels en richtlijnen voor de examens MNW
- Jaarverslag examencommissie
- Overzicht recente bachelor-eindprojecten
- Eindprojecten bestudeerd door de commissie, studentnummers:
1870408; 1609793; 1976117; 1738615; 1666509; 1838008; 1716921; 1387480; 1812270; 1700901;
1662694; 1700936; 1868128; 1609882; 1609904

Bijlage 7 Onafhankelijkheidsverklaringen

Declaration of independence and confidentiality

Prior to the assessment

The undersigned has been asked to assess the programme BSc Medische Natuurwetenschappen en MSc Medical Natural Sciences of Vrije Universiteit Amsterdam, as an expert.

Hereby I certify to:

- not maintaining any (family) connections or ties of a personal nature or as a researcher/teacher, professional or consultant with the above institution, which could affect a fully independent judgement regarding the quality of the programme in either a positive or a negative sense
- not having maintained such connections or ties with the institution during the past five years
- observing strict confidentiality with regard to all that has come and will come to my notice in connection with the assessment, insofar such confidentiality can reasonably be claimed by the programme, the institution or NVAO
- being acquainted with the NVAO code of conduct

Signature:

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'JW Hofstraat', written over a large, stylized blue scribble.

Full name:

JW Hofstraat

Place:

Eindhoven

Date:

19 maart 2012

Declaration of independence and confidentiality

Prior to the assessment

The undersigned has been asked to assess the programme BSc Medische Natuurwetenschappen en MSc Medical Natural Sciences of Vrije Universiteit Amsterdam, as a chair.

Hereby I certify to:

- not maintaining any (family) connections or ties of a personal nature or as a researcher/teacher, professional or consultant with the above institution, which could affect a fully independent judgement regarding the quality of the programme in either a positive or a negative sense
- not having maintained such connections or ties with the institution during the past five years
- observing strict confidentiality with regard to all that has come and will come to my notice in connection with the assessment, insofar such confidentiality can reasonably be claimed by the programme, the institution or NVAO
- being acquainted with the NVAO code of conduct

Signature:



Full name:

RAOUL VAN AALST

Place:

HARMELEN

Date:

13 MAART 2012

• **Declaration of independence and confidentiality**

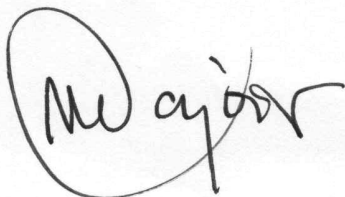
Prior to the assessment

The undersigned has been asked to assess the programme BSc Medische Natuurwetenschappen en MSc Medical Natural Sciences of Vrije Universiteit Amsterdam, as a student.

Hereby I certify to:

- not maintaining any (family) connections or ties of a personal nature or as a researcher/teacher, professional or consultant with the above institution, which could affect a fully independent judgement regarding the quality of the programme in either a positive or a negative sense
- not having maintained such connections or ties with the institution during the past five years
- observing strict confidentiality with regard to all that has come and will come to my notice in connection with the assessment, insofar such confidentiality can reasonably be claimed by the programme, the institution or NVAO
- being acquainted with the NVAO code of conduct

Signature:



Full name:

Melina Maxime Meijoor

Place:

Amsterdam

Date:

04 - 10 - 2012

Declaration of independence and confidentiality

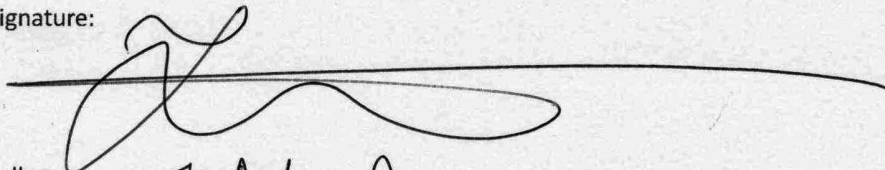
Prior to the assessment

The undersigned has been asked to assess the programme BSc Medische Natuurwetenschappen en MSc Medical Natural Sciences of Vrije Universiteit Amsterdam, as a secretary.

Hereby I certify to:

- not maintaining any (family) connections or ties of a personal nature or as a researcher/teacher, professional or consultant with the above institution, which could affect a fully independent judgement regarding the quality of the programme in either a positive or a negative sense
- not having maintained such connections or ties with the institution during the past five years
- observing strict confidentiality with regard to all that has come and will come to my notice in connection with the assessment, insofar such confidentiality can reasonably be claimed by the programme, the institution or NVAO
- being acquainted with the NVAO code of conduct

Signature:



Full name:

J.M. Battean

Place:

Wuordenberg

Date:

19 - 3 - 2012

Declaration of independence and confidentiality

Prior to the assessment

The undersigned has been asked to assess the programme BSc Medische Natuurwetenschappen en MSc Medical Natural Sciences of Vrije Universiteit Amsterdam, as an expert.

Hereby I certify to:

- not maintaining any (family) connections or ties of a personal nature or as a researcher/teacher, professional or consultant with the above institution, which could affect a fully independent judgement regarding the quality of the programme in either a positive or a negative sense
- not having maintained such connections or ties with the institution during the past five years
- observing strict confidentiality with regard to all that has come and will come to my notice in connection with the assessment, insofar such confidentiality can reasonably be claimed by the programme, the institution or NVAO
- being acquainted with the NVAO code of conduct

Signature:



Full name:

PROF. DR. IR. BART M. TER HAAR ROMENY

Place:

EINDHOVEN

Date:

12-03-2012