

Bachelor Biologie en Medisch Laboratoriumonderzoek Hogeschool Leiden

*Verlag van de beperkte opleidingsbeoordeling
21 en 22 november 2022*

Colofon

Instelling en opleiding

Hogeschool Leiden

Bacheloropleiding Biologie en Medisch Laboratoriumonderzoek

Afstudeerrichtingen: Biomedische research en Dierexperimenteel Onderzoek

Locatie: Leiden

Variant: Voltijd

Croho-nummer: 34397

Resultaat instellingstoets kwaliteitszorg: positief

Commissie

Ab Groen, voorzitter

Jannie Braber - van den Broek, deskundige

Nicole van den Braak, deskundige

René Remie, deskundige

Mike Boelaars, student-lid

Titia Buising, secretaris

De commissie is vooraf voorgelegd aan de NVAO.

De visitatie is uitgevoerd onder verantwoordelijkheid van

AeQui VBI

Postbus 5050

3502 JB Utrecht

www.AeQui.nl

Dit document laat zich het beste dubbelzijdig afdrukken.

Inhoudsopgave

Colofon	2
Inhoudsopgave	3
Inleiding	6
1. Beoogde leerresultaten	8
2. Onderwijsleeromgeving	11
3. Toetsing	17
4. Gerealiseerde leerresultaten	20
Bijlagen	23
Bijlage 1 Visitatiecommissie	24
Bijlage 2 Bezoekprogramma	25
Bijlage 3 Bestudeerde documenten	26
Bijlage 4 Beoordeling wettelijke erkenning tot bevoegd biotechnicus	27

Samenvatting

Op 21 en 22 november 2022 is de bacheloropleiding Biologie en Medisch Laboratoriumonderzoek van Hogeschool Leiden gevisiteerd door een commissie van AeQui. Het totaaloordeel van de commissie is **positief**.

Beoogde leerresultaten

De commissie stelt vast dat de opleiding de landelijke competenties als basis gebruikt voor de beoogde leerresultaten. De opleiding heeft een eigen opleidingsplan ontwikkeld waarin de nadrukkelijke profilering gericht op onderzoek tot uitdrukking komt.

De opleiding maakt met de hernieuwde positionering van de afstudeerrichting Dierexperimenteel onderzoek in de minor een heldere keuze. Hierdoor worden studenten uitgenodigd een bewustere keuze te maken voor deze richting. De opleiding heeft goede connecties met de volle breedte van het werkveld. De opleidingsadviescommissie heeft hierin een belangrijke rol. De opleiding is nadrukkelijk gepositioneerd in het Leiden Bio Science Park. De samenwerking met het facultaire onderzoekscentrum Leiden Centre for Applied Bioscience en de daarbij betrokken lectoraten, draagt daar aan bij. De commissie stelt op grond van de gesprekken en de onderliggende documentatie vast dat de opleiding **voldoet** aan deze standaard.

Programma

Het programma, de onderwijsleeromgeving en het personeel stellen de studenten in staat de beoogde leerresultaten te bereiken. De opleiding heeft in een competentiematrix de relatie tussen de eindcompetenties, het curriculum en de toetsing weergegeven.

Het beroepsgerichte karakter van de bacheloropleiding komt naar voren in kleinere projecten bij de thema's, het derdejaars onderzoeksproject en in het afstuderen. In het nieuwe curriculum zal dit versterkt worden doordat studenten ook in andere leerjaren aan grotere projecten c.q., authentieke opdrachten uit het werkveld zullen gaan werken. Onderzoeksvaardigheden komen in voldoende mate aan bod. Studenten bekwamen zich in elk jaar in relevante onderzoeksmethoden en passen deze ook toe in de onderzoeksprojecten. Door de nauwe samenwer-

king met het kenniscentrum en de daaraan verbonden lectoraten ontstaat er daadwerkelijk verbinding tussen onderwijs en onderzoek waar studenten van kunnen profiteren.

De opleiding maakt gebruik van relevante en actuele literatuur. De opleiding hanteert de wettelijke toelatingseisen en sluit aan bij de verschillende achtergronden van studenten. De commissie waardeert de rol van het begeleidingsteam en de verticale inrichting van de SLB. De opleiding beschikt over goede voorzieningen.

De opleiding wordt verzorgd door voldoende, deskundige en betrokken docenten. De commissie heeft een ontwikkelingsgerichte en ambitieuze opleiding gezien tijdens de visitatie. De commissie stelt op grond van de gesprekken en de onderliggende documentatie vast dat de opleiding **voldoet** aan deze standaard.

Toetsing

De toetsing past bij het beroepsgerichte karakter van de opleiding. Er worden effectieve maatregelen genomen om de validiteit, betrouwbaarheid en transparantie van de toetsing te borgen. Het gebruik van beoordelingsformulieren, rubrics, de inzet van het vier-ogen principe en de periodieke kalibratiesessies dragen daar in belangrijke mate aan bij. De gehele toetscyclus wordt doorlopen.

De bestudeerde toetsen c.q. producten zijn van voldoende niveau. De examencommissie neemt adequate maatregelen om de kwaliteit van toetsing en het eindniveau van de opleidingen te borgen. Ook de toetscommissie heeft hierin een belangrijke rol. De commissie stelt op grond van de gesprekken en de onderliggende documentatie vast dat de opleiding **voldoet** aan deze standaard.

Gerealiseerde leerresultaten

De opleiding heeft een degelijk afstudeerproces ingericht. Bij de beoordeling van het eindniveau worden twee examinatoren ingezet en wordt gebruikt gemaakt van een beoordelingsformulier. De commissie waardeert de prominente rol voor het beroepsproduct in het nieuwe afstuderen. Dit past volgens de commissie bij de beroepspraktijk waartoe wordt opgeleid.

Op basis van de 15 bestudeerde eindwerken concludeert de commissie dat afgestudeerden de beoogde leerresultaten en het gewenste eindniveau realiseren. De commissie ziet de nadruk op de onderzoekscompetentie terug in de bestudeerde eindwerken. De behandelde thema's zijn gevarieerd (van validatie tot fundamenteel onderzoek) en passen bij de breedte van het vakgebied. De commissie stelt op grond van de gesprekken en de onderliggende documentatie vast dat de opleiding **voldoet** aan deze standaard.

Alle standaarden van het NVAO kader zijn positief beoordeeld. Op die grond geeft de visitatiecommissie een **positief advies** inzake accreditatie van de bacheloropleiding Biologie en Medisch Laboratoriumonderzoek van Hogeschool Leiden.

Namens de voltallige visitatiecommissie,
Utrecht, februari 2023

Ab Groen
Voorzitter

Aanbevelingen

Met het oog op de toekomst geeft de commissie de volgende suggesties ter overweging:

- in het meer multidisciplinair maken van het programma samenwerking te blijven zoeken met andere opleidingen zodat deze multidisciplinaire samenwerking ook zichtbaar wordt in de projecten in het nieuwe programma. De commissie nodigt de faculteit uit deze samenwerking ook in logistieke zin te ondersteunen;
- de opleidingscommissie en studentenpanels met elkaar te verbinden;
- aan het groepswerk bij met name de praktijkopdrachten een individuele beoordeling toe te voegen;
- aan de toets- en examencommissie om een kalibratie met collega hogescholen te organiseren;
- inzake het nieuwe afstuderen de werkbeprekingen goed te documenteren zodat de eindbeoordeling van studenten navolgbaar is en er zicht is op het gerealiseerde eindniveau
- het alumnibeleid te versterken.

Titia Busing
Secretaris

Inleiding

Dit rapport beschrijft de uitkomsten van de visitatie van de bacheloropleiding Biologie en Medisch Laboratoriumonderzoek op 21 en 22 november 2022. De opleiding is onderdeel van de faculteit Science & Technology van Hogeschool Leiden en leidt studenten op tot (research)analisten die kunnen functioneren op een laboratorium in de (bio)medische sector.

De instelling

Hogeschool Leiden profileert zich als een instelling voor hoger onderwijs met een eigen Leids karakter. De hogeschool wil een toegankelijke en kleinschalig georganiseerde kennisinstelling zijn, waar studenten en medewerkers zich gehoord en gezien voelen. De hogeschool is georganiseerd in vijf faculteiten en biedt drie associate degree opleidingen, twintig bacheloropleidingen en vijf masteropleidingen aan. Elke faculteit heeft een eigen kenniscentrum waarin de lectoraten zijn ondergebracht. Aan de hogeschool studeren ruim 13.500 studenten en er werken 1.250 medewerkers.

De faculteit Science & Technology omvat naast voorliggende bacheloropleiding Biologie en Medisch Laboratoriumonderzoek ook de bacheloropleidingen Chemie, Bio- Informatica en Informatica, het Middelbaar Laboratoriumonderwijs (MLO) en het Centrum Bioscience en Diagnostiek (CBD). De faculteit heeft in de afgelopen jaren de beweging naar buiten gemaakt. Daarbij is met de 'Human capital agenda' de samenwerking met organisaties binnen het Leiden Bio Science Park (LBSP) en elders in de regio geïntensiveerd. Betrokken partners willen hiermee de HR-tekorten voor het LBSP samen 'te lijf te gaan'.

Het praktijkgericht onderzoek van de faculteit is ondergebracht in het Leiden Centre for Applied Bioscience (LCAB). Dit kenniscentrum omvat vier lectoraten en twee vakgroepen waar onderzoek gedaan wordt binnen het thema Biodiversiteit en Gezondheid.

De opleiding

De bacheloropleiding Biologie en Medisch Laboratoriumonderzoek (BML) wordt aangeboden in voltijd en omvat 240 EC. In de eerste twee studiejaar kent elke periode een eigen thema, variërend van Biodiversiteit tot De patiënt centraal. In het derde jaar kiezen studenten een afstudeerrichting: 'Biomedische research' of 'Dierexperimenteel onderzoek'. Biomedische researchanalisten doen biomedisch onderzoek binnen diverse vakgebieden. Bij dierexperimenteel onderzoek voeren studenten biomedisch onderzoek uit met behulp van proefdieren. Het derde jaar omvat bovendien een minor. De faculteit biedt tien eigen minoren aan. Het vierde jaar is grotendeels gericht op het afstuderen.

Afgestudeerden van de afstudeerrichting Dierexperimenteel onderzoek krijgen de bevoegdheid om, conform artikel 6 van de Dierproevenregeling, proefdierkundige handelingen te verrichten. Het voldoen aan de HBO-opleidingseisen biotechniek zoals beschreven in bijlage 9 van de Dierproevenregeling 2014 is bij deze reguliere visitatie ook (apart) beoordeeld (zie bijlage 4).

Naar aanleiding van de aanbevelingen gedaan tijdens vorige visitatie krijgen studenten in het derde studiejaar les in het schrijven van Engelse verslagen door een native speaker. Ook wordt, in het kader van het vergroten van de transparantie van het afstuderen, het beoordelingsformulier van het afstuderen uitgebreider en betekenisvoller ingevuld.

De opleiding is in september 2022 gestart met de ontwikkeling van een nieuw onderwijsprogramma. De opleiding wil daarmee de koppeling tussen onderwijs en werkveld verder versterken.

De opleiding hanteert hierbij het leerlijnenmodel van Ploegman en de Bie als uitgangspunt. In het nieuwe onderwijsprogramma staan de kerntaken 'onderzoek uitvoeren' en 'professioneel handelen' centraal. Daarbinnen zijn enkele beroepstaken geformuleerd: opstellen en uitvoeren van een plan van aanpak volgens de onderzoeks- of ontwikkelingscyclus, het analyseren en rapporteren van resultaten en het zelfstandig en in teamverband functioneren in een (internationale) organisatie. De opleiding laat het lesgeven in vakgebieden los; studenten leren de beroepstaken die op elk vakgebied van toepassing zijn. De vakgebieden vormen de context van het onderwijs en deze komen terug in de kennisleerlijn, de vaardighedenleerlijn en de projecten- of onderzoeksleerlijn, de studieloopbaanontwikkelingslijn en de stageleerlijn. Tijdens de visitatie is opgemerkt dat overwogen wordt meer keuzeruimte in het nieuwe programma op te nemen.

Het nieuwe onderwijsprogramma start in studiejaar 2023 - 2024. In studiejaar 2022 - 2023 gaat het nieuwe afstuderen van start, waarbij de opleiding meer op het leerproces stuurt en studenten authentiekere beroepsproducten maken.

Vanaf studiejaar 2023 - 2024 wordt dierexperimenteel onderzoek niet meer aangeboden als afstudeerrichting maar als minor in de vrije keuzeruimte. Dit betekent dat alle studenten hetzelfde (major)curriculum volgen en dat geïnteresseerde studenten biotechnicus kunnen worden door het volgen van de minor Dierexperimenteel onderzoek. De opleiding kiest hiervoor omdat beide huidige afstudeerrichtingen veel overlap hebben en een relatief klein specialisatie-eigen deel.

De visitatie

Hogeschool Leiden heeft aan AeQui opdracht gegeven de onderhavige visitatie uit te voeren. Hier toe heeft AeQui in samenwerking met de opleiding een onafhankelijke en ter zake kundige commissie samengesteld. Met vertegenwoordigers van de opleiding heeft een voorbereidend gesprek plaatsgevonden. De visitatie is uitgevoerd op basis van NVAO-kader 2018, volgens het programma dat in bijlage 2 is weergegeven. De commissie heeft zich daarbij expliciet georiënteerd aan het cluster waarin deze opleiding geplaatst is. Dit is met het voltallig panel gedaan, tijdens het voorbereidend overleg, en afsluitend bij de oordeelsvorming. De hiertoe benodigde kennis was aanwezig in (een deel van) het panel.

De commissie heeft de beoordeling in onafhankelijkheid uitgevoerd; het panel heeft de benodigde informatie gekregen om tot een beoordeling te komen. Aan het einde van de visitatie is de opleiding in kennis gesteld van de bevindingen en conclusies van de commissie.

Deze rapportage is in januari 2023 in concept toegestuurd aan de opleiding; de reacties van de opleiding zijn verwerkt tot deze definitieve rapportage.

Op initiatief van de opleiding vindt een ontwikkelgesprek plaats in de loop van 2023. De resultaten van dit ontwikkelgesprek hebben geen invloed op de in dit rapport weergegeven beoordeling.

1. Beoogde leerresultaten

De commissie heeft vastgesteld dat de beoogde leerresultaten wat betreft inhoud, niveau en oriëntatie concreet zijn uitgewerkt en voldoen aan de (inter)nationale eisen die aan de opleiding zijn gesteld. De opleiding volgt het landelijke domeinprofiel en de competenties die daarin zijn vastgesteld. De opleiding maakt duidelijke keuzes in de profilering, met de nadruk op onderzoek. De opleiding heeft met de hernieuwde positionering van de afstudeerrichting Dierexperimenteel onderzoek in de minor een heldere keuze gemaakt. Hierdoor worden studenten uitgenodigd een bewustere keuze te maken voor deze richting. De opleiding is goed afgestemd op de breedte van de beroepspraktijk; de opleidingsadviescommissie, de betrokkenheid bij het Leiden Centre for Applied Bioscience en de positionering in het Leiden Bio Science Park dragen daar aan bij. De commissie stelt op grond van de gesprekken en de onderliggende documentatie vast dat de opleiding voldoet aan deze standaard.

Bevindingen

De opleiding leidt studenten op tot (research)analisten die kunnen functioneren op een laboratorium in de (bio)medische sector. De (research)analist draagt door het toepassen van natuurwetenschappelijke analysemethoden bij aan het beantwoorden van (klinische) vraagstellingen in het onderzoek of diagnostiek. Deze vraagstellingen hebben betrekking op verschillende aspecten van de (bio)medische sector zoals diagnostiek, doorgronden, behandelen en preventie van ziekten, ecologie en productie van medicijnen. De opleiding wil studenten een brede basis meegeven van natuurwetenschappelijke analysemethoden waardoor het onderzoek gelegen kan zijn in bijna elk denkbaar vlak van het (bio)medische werkveld. De opleiding zorgt er daarbij voor dat de nadruk van de analysemethoden steeds meebeweegt met de behoeftes uit het werkveld, zoals momenteel het geval is met moleculaire en bio-informatica technieken.

Studenten worden opgeleid om zelfstandig en in teamverband veilig fundamenteel en toepassingsgericht onderzoek uit te voeren. De opleiding besteedt daarbij veel aandacht aan het ontwikkelen van een onderzoekende en probleemoplossende houding waarmee studenten onderzoeksresultaten kritisch kunnen benaderen. Afgestudeerden zijn als theoretisch en praktisch onderlegde professional veelal werkzaam in het laboratorium van ziekenhuizen, universiteiten,

(rijks)instituten en (bio)medische of (bio)farmaceutische bedrijven in diverse sectoren. De opleiding richt zich expliciet op onderzoek en de daarbij horende researchwerkvelden:

- research and development (R&D) bij (bio)farmaceutische bedrijven die onderzoek doen naar nieuwe geneesmiddelen en de ontwikkeling en productie hiervan;
- universitair medische centra – zij ontwikkelen kennis door het doen van wetenschappelijk onderzoek ter verbetering van de gezondheidszorg. Het LUMC is een grote stageverlener voor de opleiding en werkgever voor afgestudeerde studenten;
- onderzoeksinstituten gericht op de uitvoering van wetenschappelijk onderzoek, variërend van fundamenteel ecologisch onderzoek tot klinisch onderzoek in patiënten;
- de groene sector, gericht op de plantenveredeling en zaadtechnologie, waarbij diagnostiek van plantpathogenen, compositie van bodemflora en innovatie belangrijk zijn.

Beoogde leerresultaten

De opleiding hanteert de landelijke Profielbeschrijving Domein Applied Sciences en de hierin benoemde acht competenties als uitgangspunt. De competenties betreffen onderzoeken, experimenteren, ontwikkelen, beheren, adviseren, instrueren, leidinggeven en zelfsturing. In het landelijke profiel Biologie en Medisch laboratoriumonderzoek krijgt de competentie 'ontwikkelen'

geen expliciete aandacht. Het landelijke profiel maakt onderscheid in vier beheersingsniveaus. Deze zijn uitgewerkt in handelingsindicatoren die beschrijven wat de student kan op elk specifiek niveau. De opleiding heeft, passend bij de ruimte hiervoor in het landelijke profiel, de competentie onderzoeken met één niveau verhoogd. Dit betekent dat de Leidse studenten opgeleid worden tot niveau drie op het gebied van onderzoeken. De opleiding wil daarmee de focus op het opleiden van (research) analisten met een onderzoeksprofiel zichtbaar maken. De opleiding is actief betrokken bij het landelijk overleg van B&M opleidingen en het opstellen van de landelijke competenties.

In het landelijke overleg is ook een landelijke body of knowledge and skills (BoKS) vastgesteld. Dit vormt de gemeenschappelijke basis van alle betrokken opleidingen die studenten in de eerst twee jaar krijgen aangereikt. De BoKS omvat bijvoorbeeld onderwerpen als celbiologie, chemie, biochemie, anatomie/fysiologie/pathologie en wiskunde maar ook vaardigheden als algemene laboratoriumvaardigheden, veilig werken in een laboratorium, werken met standaard laboratoriumapparatuur, chemische werkwijzen en onderzoeksvaardigheden en dergelijke.

Studenten kunnen er, middels de afstudeerrichting Dierexperimenteel onderzoek, voor kiezen om in hun opleiding ook de bevoegdheid biotechnicus te behalen volgens de HBO-opleidings-eisen biotechniek. Alleen personen met de juiste bevoegdheid en opleiding mogen in Nederland met proefdieren werken. Sinds de invoering van de Wet op de dierproeven (1977) is het wettelijk verplicht om in het bezit te zijn van de juiste bevoegdheid. Sinds augustus 2015 gelden er andere richtlijnen voor de inhoud van 'hbo-opleidingen voor de bevoegdheid voor biotechnicus'.

In de visie van de opleiding op onderzoek staat het doen van praktijkgericht onderzoek centraal. Een (research)analist is, volgens de opleiding, een

ondernemende, innovatieve praktijkgerichte professional met een kritische houding, en een onderzoekend vermogen met vaardigheden om praktische problemen op te lossen. Vanaf het begin van de opleiding analyseren studenten probleemsituaties, formuleren ze onderzoeksvragen, passen ze relevante (wetenschappelijke) inzichten toe, verwerken ze onderzoeksresultaten, pakken ze werkzaamheden planmatig aan, ontwikkelen ze oplossingen en reflecteren ze op hun handelen. De opleiding ziet onderzoek doen niet als een afgebakende activiteit, maar als een middel om een doel mee te bereiken. Dit betekent dat studenten competenties leren beheersen door een onderzoekende houding te ontwikkelen.

In het gesprek met het management is tijdens de visitatie duidelijk geworden dat de opleiding zich in de afgelopen periode heeft gericht op het integreren van de expliciete focus op onderzoek. Dit betekent dat de opleiding (buiten de basisvaardigheden om) geen aandacht meer besteedt aan diagnostiek. Ook is aangegeven dat in relatie tot de human capital agenda, versneld wordt ingezet op samenwerking met bedrijven van het bio science park bij minoren. Hiernaast is het multidisciplinaire karakter van het vakgebied benadrukt. Dit komt ook naar voren in het LCAB, waarin de applied science opleidingen van de faculteit samenwerken. De opleiding wil deze multidisciplinariteit ook voor studenten meer zichtbaar maken, bijvoorbeeld in projecten uit het werkveld voor studenten van meerdere opleidingen.

Inzake de positionering van de afstudeerspecialisatie Dierexperimenteel onderzoek is tijdens de visitatie bevestigd dat deze in het nieuwe curriculum zal worden onder gebracht in een minor. De opleiding wil hiermee stimuleren dat studenten een positieve keuze maken voor deze richting. De opleiding is in gesprek met het LUMC om deze minor gezamenlijk te verzorgen en de faciliteiten van het LUMC te gebruiken. Met combinatie minor, stage en afstuderen voldoen studenten aan de wettelijke eisen die hieraan gesteld worden.

Afstemming beroepspraktijk

De verbinding met de beroepspraktijk krijgt op verschillende manieren vorm. Zo kent de opleiding een opleidingsadviescommissie waarin het werkveld vertegenwoordigd is. Hierin hebben vertegenwoordigers van alle werkvelden en soorten organisaties waar studenten stage lopen, zitting. De commissie adviseert gevraagd en ongevraagd over de inhoud van de opleiding en de aansluiting met het werkveld. De vernieuwing van het afstuderen en het curriculum zijn ook met de opleidingsadviescommissie besproken. Hiernaast hebben docenten in hun rol als stage- en afstudeerbegeleiders regelmatig contact met de bedrijven waar studenten stage lopen of afstuderen. De opleiding krijgt ook informatie vanuit de eigen onderzoeksfaciliteit Leiden Centre for Applied Bioscience en de daarbij betrokken lectoraten.

De opleiding werkt samen met regionale bedrijven en organisaties als Jansen & Jansen, NecstGen, Batavia Biosciences, het LUMC en Naturalis. Middels deze samenwerking is het, volgens de opleiding, mogelijk om authentiek projectonderwijs aan te bieden, stages en afstudeerprojecten te bieden en gastlessen en excursies te verzorgen.

Voor de afstudeerrichting Dierexperimenteel onderzoek vindt overleg plaats met de andere hogescholen die deze afstudeerrichting ook aanbieden. In dit overleg wordt onder andere besproken hoe de biotechnici worden opgeleid en hoe de hbo-opleidingseisen ten behoeve van een erkenning van de functie biotechnicus worden geïnterpreteerd.

Vertegenwoordigers van het werkveld waarmee de commissie gesproken heeft, voelen zich gehoord door de opleiding. Ze hebben desgevraagd aangegeven dat Leidse studenten zich onderscheiden van andere studenten in hun zelfstandigheid en het kunnen aanleren van nieuwe technieken.

Overwegingen

De commissie stelt vast dat de opleiding de landelijke competenties als basis gebruikt voor de beoogde leerresultaten. De opleiding heeft een eigen opleidingsplan ontwikkeld waarin de relatie tussen de competenties en de Dublin descriptoren zichtbaar is gemaakt. Op basis daarvan stelt de commissie vast dat alle beoogde leerresultaten c.q. programmaleeruitkomsten afgedekt worden in het programma.

De commissie vindt het positief dat de opleiding met de nadruk op onderzoek een duidelijke keuze maakt in haar profilering. Ook durft de opleiding daarin onderdelen zoals diagnostiek los te laten.

De commissie is van mening dat de opleiding met de hernieuwde positionering van de afstudeerrichting Dierexperimenteel onderzoek in de minor een heldere keuze maakt. Hierdoor worden studenten uitgenodigd een bewustere keuze te maken voor deze richting. De commissie waardeert ook de samenwerking met het LUMC in deze. De commissie vindt het namelijk zeer belangrijk dat bij de keuze voor deze afstudeerrichting de opleiding ook borgt dat de benodigde faciliteiten aanwezig zijn.

De opleiding heeft goede connecties met de volle breedte van het werkveld. De opleidingsadviescommissie heeft hierin een belangrijke rol. De opleiding is bovendien nadrukkelijk gepositioneerd in het Leiden Bio Science Park. De samenwerking met het facultaire onderzoekscentrum Leiden Centre for Applied Bioscience en de daarbij betrokken lectoraten, draagt daar aan bij. De commissie constateert dat de lectoraten zeer betrokken zijn bij het onderwijs en dat het onderzoek het onderwijs voedt.

Op basis van deze overwegingen, concludeert de commissie dat de opleiding **voldoet** aan deze standaard.

2. Onderwijsleeromgeving

De commissie heeft vastgesteld dat de onderwijsleeromgeving studenten in staat stelt de beoogde leerresultaten te bereiken en dat de opleiding aan deze standaard voldoet. Het beroepsgerichte karakter van de bacheloropleiding komt met name naar voren in kleinere projecten bij de thema's, het derdejaars onderzoeksproject en in het afstuderen. In het nieuwe curriculum zal dit versterkt worden doordat studenten ook in andere leerjaren aan grotere projecten c.q., authentieke opdrachten uit het werkveld zullen gaan werken. Studenten bekwamen zich in elk jaar in relevante onderzoeksmethoden en passen deze ook toe in de onderzoeksprojecten. De opleiding heeft een sterke relatie met Leiden Center for Applied Bioscience; onderwijs en onderzoek zijn daadwerkelijk met elkaar verbonden. Het inter- en multidisciplinair werken kan volgens de commissie verder versterkt worden. De opleiding maakt gebruik van relevante en actuele literatuur. De opleiding hanteert de wettelijke toelatingseisen en sluit aan bij de verschillende achtergronden van studenten. De opleiding zorgt goed voor haar studenten. De studieloopbaanbegeleiding en het facultaire begeleidingsteam hebben daarin een belangrijke rol. De opleiding beschikt over goede voorzieningen en wordt verzorgd door voldoende, deskundige en betrokken docenten. De commissie raadt de opleiding aan de opleidingscommissie en studentenpanels met elkaar te verbinden. De commissie heeft tijdens de visitatie een ontwikkelingsgericht en ambitieus team ontmoet.

Bevindingen

De opleiding is opgezet in periodes met thema's en modules. Elk periode duurt tien weken en heeft een eigen thema. Elke periode omvat een kennismodule, een experimenteermodule en een onderzoeksmodule.

In het eerste jaar staan de volgende thema's centraal: 1) biodiversiteit, 2) biochemie, 3) genomics en celbiologie, 4) bloed, cellen en weefsel. Daarnaast is er aandacht voor studievoordigheden. In de eerste periode, gericht op biodiversiteit, volgen studenten modules op het gebied van laboratoriumvaardigheden en veiligheid, evolutie en diversiteit, biologie en chemisch rekenen en het micro-organismen project. In de derde periode, gericht op genomics & celbiologie, volgen studenten de modules Genomics experimenten, Microbiologisch onderzoek, Genomics theorie en Microbiële celbiologie theorie.

In het tweede jaar komen de volgende thema's aan bod: 1) moleculaire biologie, 2) celbiologie en immunochemie, 3) pathologie en markers en 4) de patiënt centraal. Ook in het tweede jaar is er aandacht voor studievoordigheden. In de tweede

periode, gericht op celbiologie en immunochemie, volgen studenten modules als Celbiologie en Immunochemie experimenteren, Celbiologisch onderzoek, Immunologie en Celbiologie en signaaltransductie. In de vierde periode, waarin de patiënt centraal staat, komen de modules Lab diagnostiek experimenteren, Challenge en Innovatieve diagnostiek aan bod.

In het derde jaar volgen studenten een van de twee afstudeerrichtingen: biomedische research of dierexperimenteel onderzoek. Studenten volgen in het eerste semester vakken binnen de gekozen richting en in het tweede semester een minor (30 EC of twee keer 15 EC). In de afstudeerrichting biomedische research komen onderwerpen als big data, oncologie en virologie aan bod. Studenten leren biomedisch onderzoek uit te voeren binnen diverse vakgebieden. Bij de afstudeerrichting Dierexperimenteel onderzoek leren studenten biomedisch onderzoek uit te voeren met behulp van proefdieren. Studenten leren over ethische aspecten van dierproeven en ze leren om op een verantwoorde wijze met levende dieren om te gaan.

In jaar 4 staat het afstuderen centraal (zie standaard 4). In zowel het derde als vierde studiejaar is ook aandacht voor studievaardigheden.

Onderzoeksvaardigheden komen gedurende het gehele programma aan bod. In het eerste jaar krijgen studenten een gekaderd onderzoeksonderwerp met een onderzoeksvraag aangeboden die ze beantwoorden met materialen verkregen van de opleiding. In de tweedejaars challenge passen studenten alle geleerde kennis, onderzoeks- en experimenteervaardigheden van de afgelopen twee jaar toe om een casus op te lossen. Studenten ronden het semester van het derde jaar (gericht op specialisatie) af met een authentiek onderzoeksproject uit het werkveld. Bij dit project komen onderzoeken, experimenten en theorie tezamen waardoor studenten beginnen te ervaren hoe het is om als researchanalist te functioneren. Studenten maken zelf een werkplan, kopen zelf materialen in, voeren besprekingen met de opdrachtgever en schrijven een afsluitend onderzoeksverslag.

Praktische vaardigheden komen aan bod in de experimenteermodule, waar studenten de geleerde vaardigheden uitvoeren op het laboratorium. De studenten waarmee de commissie gesproken heeft zijn positief over de verhouding theorie en praktijk in het programma. Ook sluiten binnen een thema de theorievakken en praktijkvakken goed op elkaar aan volgens hen. Dit geeft hen inzicht in het 'waarom' en bereidt ze voor op het laboratoriumwerk. Ook kent het programma een goed evenwicht tussen biologie en laboratoriumonderzoek.

Het kenniscentrum (Leiden Center for Applied Bioscience) beheert eigen laboratoria, onderzoekslijnen, onderzoeksfaciliteiten en vertegenwoordigt een knooppunt van onderzoek, bedrijfsleven en onderwijs. In het kenniscentrum werken docenten, onderwijsondersteuners, studenten, lectoren en analisten samen aan actuele vraagstukken variërend van de microbiële gesteldheid van grond uit de bollenteelt tot het in kaart brengen van het microbiom van koralen

die op Bonaire worden gekweekt. Studenten kunnen zich op verschillende manieren aansluiten bij het kenniscentrum: als afstudeerstagiair, als honoursstudent of door deelname aan de minor 'Biodiversiteit en Gezondheid' of de minor 'Metabolomics'. Met behulp van NPO-gelden zijn er veel extra stageplaatsen bij het LCAB gecreëerd.

Voor studenten die extra uitdaging willen, zijn een hogeschool breed en een facultair honoustraject beschikbaar.

Internationalisering krijgt vorm vanuit het principe Internationalisation@home. Dit betreft activiteiten die in de opleiding zelf worden uitgevoerd. Zoals het gebruik van Engelstalige studieboeken en andere Engelstalige wetenschappelijke literatuur in de gehele opleiding, het oefenen met Engelstalig presenteren in het tweede studiejaar en Engelse taalondersteuning door een native speaker gericht op het schrijven van professionele verslagen. Ook worden Engelstalige gast sprekers uitgenodigd en kent de opleiding twee Engelstalige minoren waaraan ook studenten uit het buitenland deelnemen. Hiernaast is de opleiding gepositioneerd in het internationale bio science park.

Studenten kunnen in het derde of vierde jaar een deel van de opleiding in het buitenland volgen. De opleiding ondersteunt dit middels het delen van contacten en studenten te ondersteunen bij beursaanvragen. De studievereniging organiseert studiereizen naar het buitenland, die door de opleiding worden gefaciliteerd. En studenten worden bij verschillende modules en minoren aange moedigd om een internationaal congres of symposium te bezoeken.

Leeromgeving

De opleiding heeft ambities van de hogeschool vertaald in de volgende onderwijsprincipes:

- onderzoek is het fundament;
- functioneren als professional betekent omgaan met verandering;
- contextrijk onderwijs;
- leren vereist actieve betrokkenheid;

- leren in een betrokken leergemeenschap. Dit betekent onder andere dat studenten leren zelfstandig onderzoek uit te voeren en leren met veranderingen om te gaan middels het aannemen van een kritische en probleemoplossende houding. Studenten leren op een praktische manier onderzoek te doen in de context van de beroepspraktijk en worden zo voorbereid op het zelfstandig functioneren als (research) analist in de praktijk. De opleiding verwacht daarbij dat studenten zich inzetten, zelfstandig werken en samenwerken.

De opleiding maakt gebruik van verschillende werkvormen zoals hoorcolleges, werkcolleges, instructiecolleges, praktijklessen en vragenuren. Het aantal hoorcolleges is beperkt. De opleiding wil de nadruk leggen op activerend (praktisch) onderwijs, individueel en groepsgewijs projectonderwijs en digitaal, zelfstandig onderwijs door middel van bijvoorbeeld kennisclips. De lessen worden in een specifieke volgorde aangeboden: eerst zijn er werk- en instructiecolleges waarin de principes van de theorie uitgelegd worden en studenten zich voorbereiden op de praktijkles. Deze colleges kunnen fysiek alsook digitaal plaatsvinden afhankelijk van de aard van de werkvorm. Tijdens de werkcolleges maken studenten opdrachten (individueel of in groepsverband) waarin ze met elkaar kunnen overleggen, elkaar om uitleg kunnen vragen, met de docent kunnen klankborden en presentaties geven. Tijdens instructiecolleges wordt studenten uitgelegd wat de praktijkopdracht inhoudt waarna ze aan de slag gaan met bijvoorbeeld het zoeken en lezen van literatuur, het schrijven van een werkplan en overleg met de docent. Vervolgens is er een praktijkles ingeroosterd waar studenten kunnen oefenen en bekend raken met (specifieke) vaardigheden in het laboratorium. Studenten houden bij de praktijkles een (digitaal) labjournaal bij. Tot slot zijn er weer werkcolleges, vragenuren en momenten van terugkoppeling waarin studenten conclusies kunnen trekken uit de verkregen data, in gesprek kunnen gaan met inhoudsdeskundigen om de

data te duiden en feedback krijgen op het geleverde eindproduct.

Studenten waarmee de commissie gesproken heeft, waarderen de kennisclips die ingezet worden; deze worden vaak bekeken. De opleiding heeft ook interactieve kennisclips waarbij studenten vragen moeten beantwoorden voordat ze verder kunnen gaan.

Studenten zijn positief over de samenwerkingsovereenkomst die ze bij groepsopdrachten opstellen. Hierin worden afspraken over wie wat wanneer doet vastgelegd.

Instroom

De opleiding hanteert de wettelijke toelatingseisen. Aan de toelating tot de opleiding is een verplichte studiekeuzecheck (SKC) verbonden. De matchingsprocedure begint voordat de opleiding start waarbij potentiële studenten advies krijgen of de opleiding bij hen past. Onderdeel van de SKC zijn een studieopdracht (bijvoorbeeld samenvatting van een hoofdstuk uit een veelgebruikt boek), het volgen van een matchingsdag en een hoorcollege en het uitvoeren van een praktijkopdracht. Hierbij worden ze begeleid door studenten die de opleiding reeds volgen.

De opleiding kent een versneld (driejarig) traject voor studenten met een MLO- niveau 4- of een vwo-diploma met de profielen Natuur en Gezondheid en/of Natuur en Techniek. Dit traject kent een propedeutische fase van 60 EC (het reguliere tweede studiejaar), en een postpropedeutische fase van 120 EC (het reguliere en volledige derde en vierde studiejaar). Tijdens het propedeutische jaar volgen deze studenten extra werkcolleges over bijvoorbeeld verslaglegging, of aangepaste modules zoals bijvoorbeeld Statistiek.

Personeel

De opleiding wordt verzorgd door 49 docenten, waarvan de meesten op masterniveau opgeleid zijn of gepromoveerd zijn. De docent : student ratio is ongeveer 1:23.

Alle docenten met een vaste aanstelling beschikken over de basiskwalificatie didactische bekwaamheid en de basiskwalificatie examinering. Docenten worden met name aangetrokken om hun inhoudelijke expertise. Voor specifieke onderwerpen worden regelmatig gastdocenten ingezet. De docenten kunnen 10% van hun aanstelling besteden aan scholing. In de gesprekscyclus geven docenten aan waar hun behoeften liggen. Scholing vindt plaats op vakinhoudelijk, onderwijskundig en didactisch gebied. Voorbeelden zijn scholing op het gebied van microbiomics, metabiomics, data-analyse, linux en molecular medicine. Ook zijn docenten geschoold op het gebied van online toetsen, online lesgeven, feedback en formatief toetsen, autisme training en stagebegeleiding. Docenten bezoeken daarnaast regelmatig gezamenlijk conferenties en trainingen, zowel binnen als buiten Nederland. Docenten zijn actief betrokken bij het kenniscentrum.

In het kader van de ontwikkeling van het nieuwe curriculum hebben docenten onder andere trainingen op het gebied van teambased learning, coaching en het begeleiden van projectgroepen gevolgd, zo bleek tijdens de visitatie.

Nieuwe docenten worden begeleid door meer ervaren docenten en volgen een inwerkprogramma.

De opleiding is in studiejaar 2020 - 2021 gestart met de inzet van student-assistenten. Dit zijn tweede- of derdejaars studenten die als vaste tutor optreden voor eerstejaars studenten en assisteren bij een aantal modules. Zij zijn een belangrijke vraagbaak voor de eerstejaars studenten. Nieuwe student-assistenten worden voorbereid op hun rol als begeleider tijdens werkcolleges met een instructiebijeenkomst.

Tijdens de visitatie heeft de commissie met docenten gesproken over de werkdruk. In de zelfevaluatie is opgemerkt dat de werkdruk hoog is en dat de werkdruk gemonitord wordt door vijf docenten. Deze docenten kijken, zo bleek tijdens de visitatie, vooral naar organisatorische aspecten

zoals tijd beschikbaar voor nakijken en de hoeveelheid feedback die docenten geven.

Inzake de ontwikkeling van het nieuwe curriculum zijn recent schrijfgroepen gestart, zo bleek tijdens de visitatie. Deze schrijfgroepen zullen de inhoud van het curriculum gaan uitwerken.

Voorzieningen en begeleiding

Studieloopbaanbegeleiding (SLB) is een rode draad in de opleiding, waardoor op ieder moment begeleiding op maat geboden kan worden. Onderdeel hiervan is individuele begeleiding door een studieloopbaanbegeleider (slb'er). In het eerste studiejaar spreekt de student minimaal viermaal per jaar met de slb'er over de studievoortgang. Daarnaast vinden tijdens deze fase eveneens groepsbijeenkomsten plaats die gericht zijn op oriëntatie op de opleiding en het beroep. Ook studievaardigheden komen hierbij aan bod. Gedurende de opleiding neemt de begeleiding af en in het vierde jaar functioneren studenten vrijwel zelfstandig als (onderzoeks)analist. Na het eerste jaar gaat SLB meer over studievoortgang en, in groepsverband, over zaken als stage, solliciteren en het afronden van de studie.

De opleiding heeft met ingang van studiejaar 2022 - 2023 SLB verticaal georganiseerd. Dit betekent dat studenten uit verschillende jaren van en met elkaar leren. De opleiding wil hiermee, zo bleek tijdens de visitatie, stimuleren dat studenten sneller een beeld krijgen van het beroep. Ook kunnen ouderejaars studenten jongerejaars studenten helpen bij de planning van de studie. Een belangrijk onderdeel van SLB zijn de beslissingen die studenten in de opleiding nemen zoals de invulling van projecten de keuze voor een minor, het vinden van een stageplek, etc. In de SLB is ook aandacht voor reflectie op het eigen handelen in bijvoorbeeld de projecten en de eigen competentieontwikkeling. Studenten met wie de commissie gesproken heeft, hebben opgemerkt dat ze ondersteund worden in de keuze voor een minor. Ze krijgen voorlichting van docenten over de inhoud van de minoren en online gastcolleges van studenten die de minoren gevolgd hebben.

Met name de jongerejaars studenten waarmee de commissie gesproken heeft waarden de verticale slb-groepen. Ze kunnen veel vragen stellen aan de ouderejaars. Voor de ouderejaars (die begonnen zijn in de horizontaal georganiseerde SLB) is het op dit moment minder waardevol, ook omdat ze bezig zijn met hun afstuderen en bijbehorende stage.

Voor studenten waarmee de commissie gesproken heeft, is sociale veiligheid geen onderwerp van gesprek. Docenten zijn benaderbaar en studenten zijn bekend met de beschikbaarheid van de decaan en de vertrouwenspersoon.

Studenten met een functiebeperking worden ondersteund door het begeleidingsteam van de faculteit, bestaande uit diverse studentbegeleiders die studenten de juiste ondersteuning bieden. Dit team is uitgebreid vanwege de effecten van de coronapandemie op de studenten. Tijdens de visitatie bleek dat dit team studenten op een breed gebied ondersteund. Kenmerkend voor het team zijn de korte lijnen met docenten, studenten en de decaan waardoor snel geschakeld kan worden.

De opleiding beschikt, samen met de opleiding Chemie, over elf laboratoriumzalen, een groot celkweeklokaal en een microscopiezaal. Studenten kunnen ook gebruik maken van de apparatuur in het LCAB (van de lectoraten) en/ of Foodlab om hun (onderzoeks)vaardigheden te ontwikkelen. Verder beschikt de opleiding over een eigen proefdierenverblijf, waardoor voor de specialisatie Dierexperimenteel onderzoek niet naar andere locaties uitgeweken hoeft te worden. De opleiding beschikt hiervoor over de vereiste vergunningen, zoals een vergunning in het kader van de Wet op de dierproeven.

Met de overige opleidingen van de faculteit deelt de opleiding ruimtes voor hoorcolleges, werkcolleges en overlegmomenten, computerzalen en een mediacentrum. Studenten hebben ook toegang tot de universiteitsbibliotheek van het LUMC en de Universiteit Leiden.

Studenten worden geïnformeerd over de opleiding en de modules middels de digitale leeromgeving, de studiegids en de modulewijzers.

Het onderwijs wordt elke periode met studenten geëvalueerd in zogenaamde studentenpanels. Hieraan nemen vertegenwoordigers vanuit elke klas deel. Daarnaast organiseert de opleiding focusgroepen met studenten om specifieke onderdelen te evalueren. Onderwijsmanager, coördinator en themaleiders bespreken de resultaten van docent- en studentevaluaties en maken afspraken over de te ondernemen acties en verbeteringen. Resultaten van evaluaties worden tevens toegevoerd aan de opleidingscommissie. De opleidingscommissie is, zo bleek tijdens de visitatie, niet betrokken bij de studentenpanels. De opleidingscommissie is wel betrokken bij de vernieuwing van het afstuderen en de ontwikkeling van het nieuwe curriculum.

Overwegingen

De commissie stelt vast dat het programma, de onderwijsleeromgeving en het personeel de studenten in staat stellen de beoogde leerresultaten te bereiken. De opleiding geeft in een competentiematrix de relatie tussen de eindcompetenties, het curriculum en de toetsing weer. In de studiegids wordt per onderdeel aangegeven wat de leerdoelen, docenten, werkvormen en de toetsing van de modules zijn.

Het beroepsgerichte karakter van de bacheloropleiding komt naar voren in kleinere projecten bij de thema's, het derdejaars onderzoeksproject en in het afstuderen. In het nieuwe curriculum zal dit versterkt worden doordat studenten ook in andere leerjaren aan grotere projecten c.q., authentieke opdrachten uit het werkveld zullen gaan werken. De opleiding wil daarmee onder andere borgen dat studenten eerder een goed beeld krijgen van het werkveld en hun rol als (research) analist.

De commissie stelt bovendien vast dat onderzoeksvaardigheden in voldoende mate aan bod

komen. Studenten bekwamen zich in elk jaar in relevante onderzoeksmethoden en passen deze ook toe in de onderzoeksprojecten. De opleiding is actief verbonden met Leiden Center for Applied Bioscience en de daarbij behorende lectoraten en vakgroepen. Door de nauwe samenwerking met dit kenniscentrum ontstaat er daadwerkelijk verbinding tussen onderwijs en onderzoek waar studenten van kunnen profiteren.

De commissie ondersteunt de opleiding in haar ambities om het programma meer multidisciplinair te maken. Ze moedigt de opleiding aan daarin de samenwerking met andere opleidingen te blijven zoeken zodat dit ook zichtbaar wordt in de projecten in het nieuwe programma. De commissie nodigt de faculteit uit deze samenwerking ook in logistieke zin te ondersteunen.

De commissie heeft tijdens de visitatie het studiemateriaal en de gebruikte literatuur ingezien. Op basis daarvan stelt zij vast dat de opleiding gebruik maakt van relevante en actuele literatuur. De opleiding hanteert de wettelijke toelatingsei-

sen en sluit aan bij de verschillende achtergronden van studenten. De opleiding zorgt goed voor haar studenten. De commissie waardeert de rol en laagdrempeligheid van het begeleidingsteam hierin. De commissie is ook positief over de verticale inrichting van de SLB. De opleiding beschikt over goede voorzieningen.

De commissie stelt, op basis van de bestudeerde overzichten en de gevoerde gesprekken, vast dat de opleiding verzorgd wordt door voldoende, deskundige en betrokken docenten. De commissie heeft een ontwikkelingsgerichte en ambitieuze opleiding gezien tijdens de visitatie. Er is veel ruimte voor professionalisering van docenten.

De commissie waardeert de inzet van studentenpanels en raadt de opleiding aan de opleidingscommissie en studentenpanels met elkaar te verbinden.

Deze overwegingen in ogenschouw nemend, beoordeelt de commissie dat de opleiding **voldoet** aan deze standaard.

3. Toetsing

De beoogde leerresultaten c.q. de competenties vormen de kapstok van het toetssysteem. De opleiding neemt effectieve maatregelen om de validiteit, betrouwbaarheid en transparantie van de toetsing te borgen. Het gebruik van beoordelingsformulieren, rubrics, de inzet van het vier-ogen principe en kalibratiesessies dragen daar in belangrijke mate aan bij. De commissie raadt de opleiding aan in de projecten in het nieuwe curriculum de individuele beoordeling in groepswork te blijven borgen. De examencommissie neemt adequate maatregelen om de kwaliteit van de toetsing en het eindniveau te borgen. Ook de toetscommissie heeft hierin een belangrijke rol. De commissie raadt beide gremia aan om externe validering van het eindniveau in samenwerking met andere hogescholen te organiseren. De commissie concludeert op grond van de gesprekken en de onderliggende documentatie dat de opleiding aan deze standaard voldoet.

Bevindingen

De faculteit heeft, gebaseerd op het hogeschoolbrede toetskader, een toetsbeleid voor al haar opleidingen opgesteld. De opleiding heeft, gebaseerd op dit beleid, haar eigen toetsvisie gedefinieerd. Deze toetsvisie omvat drie onderdelen: a) toetsing is afgeleid van de doelen van de opleiding en is valide, betrouwbaar en transparant, b) toepassingsgericht toetsen in de context van de praktijk en c) toetsing en feedback stimuleren tot leren.

Toetsen worden ontwikkeld door BKE-geschoolde docenten. Voorafgaand aan de afname wordt elke toets gevalideerd en vastgesteld door een bevoegde examiner. Na afname valideert de toetscommissie alle toetsen én wordt de kwaliteit van beoordeling gecontroleerd. Bij theorie-toetsen met een multiple choice antwoordmogelijkheid worden de resultaten geanalyseerd om onder andere de validiteit van de toets en de toetsvragen aan te tonen.

Bij de beoordeling worden rubrics gebruikt, waarin aangegeven staat welke criteria en (gedrags-) kenmerken behoren tot welke beoordeling. De opleiding wil hiermee docenten houvast bieden bij het beoordelen. Voor aanvang van het beoordelen van toetsen, wordt vaak gekalibreerd met alle betrokken examinatoren. De beoordeling

van afstudeerwerken vindt plaats door wisselende duo's van beoordelaars.

Aan het einde van een module vindt overleg plaats tussen alle betrokken docenten om het verloop van de module en de toetsing te evalueren. Waar nodig worden punten ter verbetering meegenomen naar het volgende collegejaar.

Externe validering van de toetsing vindt plaats doordat de eerder genoemde opleidingsadviescommissie (waarin het werkveld vertegenwoordigd is en afstudeerbegeleiders zitting hebben) meekijkt naar het niveau van het afstuderen. Ook wordt in het landelijk overleg met collega opleidingen gesproken over toetsing en afstuderen en geeft de opleidingscommissie hier gevraagd en ongevraagd advies over.

De opleiding hanteert een mix aan toetsvormen, waarbij in de eerste twee jaar relatief meer kennis-toetsen worden afgenomen dan in het derde en vierde jaar, waar kennis steeds meer impliciet en op toepassingsniveau wordt getoetst. Theoretische modules worden over het algemeen schriftelijk getoetst aan de hand van multiple choice en/of open vragen. Overige toetsvormen zijn meetrappen, presentaties, folders, tussentijdse opdrachten, assessments in de praktijk, labjournalaals en werkplannen. De opleiding geeft in het toetsprogramma aan hoe de diverse modules

worden getoetst. Ook is er een overzicht waarin de toetsvormen per jaar worden weergegeven. De eerste drie jaar omvatten ook een aantal groepstoetsen.

De opleiding maakt steeds meer gebruik van een beroepsproduct als toetsvorm. Daarvoor worden opdrachten uit de praktijk gebruikt, die door docenten bij de bedrijven worden opgehaald. De opleiding wil hiermee studenten in aanraking laten komen met de diverse werkvelden zodat ze beter weten wat er in de praktijk van hen wordt verwacht. Toetsen middels beroepsproducten wordt, volgens de zelfevaluatie, steeds vaker gecombineerd met een mondeling assessment. De opleiding wil daarmee beoordelen of studenten ook het gesprek kunnen voeren over de ontwikkeling van hun professionele vaardigheden.

Studenten worden geïnformeerd over de toetsing middels de OER, het toetsprogramma, de studiegids en de modulewijzers. Er wordt altijd een inzagmoment voor studenten georganiseerd. Studenten voelen zich, zo bleek tijdens de visitatie, goed geïnformeerd over de toetsing. Ze hebben inzicht in de beoogde leeruitkomsten per module en de beoordelingscriteria waardoor ze weten wat van hen verwacht wordt.

De studenten waarmee de commissie gesproken heeft, vinden het jammer dat het beoordelen van groepswork niet altijd een individuele component bevat. Hiermee wordt de individuele bijdrage niet zichtbaar gemaakt. In het gesprek met de toets- en examencommissie is hierover opgemerkt dat in het nieuwe curriculum groepswork ook een individuele beoordelingscomponent zal hebben.

De commissie heeft tijdens de visitatie een toelichting gekregen op het toetssysteem van de opleiding en de informatie die daarover voor docenten beschikbaar is. Daaruit bleek dat voor docenten een digitale werkplaats beschikbaar is waarin alle informatie met betrekking tot de ontwikkeling van toetsen en het aanleveren van toetsen ter controle door de toetscommissie beschikbaar is.

Ook is duidelijk geworden dat elke toets gevalideerd wordt door een collega, aan de hand van een validatieformulier.

Examencommissie

De opleiding valt onder de verantwoordelijkheid van de facultaire examencommissie. Hierin zijn alle opleidingen vertegenwoordigd. De examencommissie overlegt wekelijks over lopende zaken en periodiek vindt er een beleidsvergadering plaats om de werkwijze te evalueren, bepaalde casussen te bespreken of voor kalibratiesessies. De examencommissie borgt het systeem van toetsing en het eindniveau van de opleidingen, behandelt klachten en vrijstellingen van studenten en geeft getuigschriften af. De examencommissie rapporteert jaarlijks aan het College van Bestuur.

De examencommissie heeft een aantal taken inzake het borgen van de kwaliteit van toetsing gemandateerd aan de toetscommissie. De facultaire toetscommissie controleert en stimuleert de juiste doorloop van de toetsprocedure. Ieder lid van de toetscommissie is contactpersoon binnen zijn/haar opleiding, zodat er korte overleglijnen zijn tussen de commissie en de opleidingen. De toetscommissie spreekt indien nodig tijdens een overleg de docenten aan om zaken onder de aandacht van het team te brengen.

In het gesprek met vertegenwoordigers van de examencommissie en toetscommissie is duidelijk geworden dat de examencommissie elk jaar een eindwerk per opleiding bekijkt. De examencommissie werkt niet met een jaarplan; wel wordt jaarlijks gerapporteerd over de werkzaamheden aan het College van Bestuur. De toetscommissie bekijkt de overige toetsen steekproefsgewijs. De toetscommissie bekijkt ook of de evaluatieformulieren worden ingevuld en of dit volledig gebeurt. De inhoud van de evaluatieformulieren wordt nog niet (steekproefsgewijs) gecontroleerd. In het gesprek met vertegenwoordigers van de examen- en toetscommissie is ook naar voren gebracht dat er nog geen externe kalibratie plaatsvindt op het

eindniveau met collega opleidingen van andere hogescholen.

Overwegingen

De commissie is van oordeel dat de opleiding beschikt over een adequaat en doordacht systeem van toetsing. De toetsing past bij het beroepsgerichte karakter van de opleiding. Er worden effectieve maatregelen genomen om de validiteit, betrouwbaarheid en transparantie van de toetsing te borgen. Het gebruik van beoordelingsformulieren, rubrics, de inzet van het vier-ogen principe en de periodieke kalibratiesessies dragen daar in belangrijke mate aan bij. Ook constateert de commissie dat de gehele toetscyclus wordt doorlopen.

De commissie heeft tijdens de visitatie een aantal toetsen c.q. producten bestudeerd en stelt vast

dat deze van voldoende niveau zijn. Het is de commissie opgevallen dat het groepswerk bij met name de praktijkopdrachten niet altijd een individuele beoordeling kent; zij raadt de opleiding aan dit wel te doen.

De commissie constateert dat de examencommissie adequate maatregelen neemt om de kwaliteit van toetsing en het eindniveau van de opleidingen te borgen. Ook de toetscommissie heeft hierin een belangrijke rol. De commissie raadt de toetscommissie en examencommissie om een kalibratie van eindwerken met collega hogescholen te organiseren.

Deze overwegingen in ogenschouw nemend, beoordeelt de commissie dat de opleiding voldoet aan deze standaard.

4. Gerealiseerde leerresultaten

De commissie stelt vast dat de opleiding de beoogde leerresultaten realiseert. Dit wordt vastgesteld in het afstuderen in het vierde jaar. De opleiding heeft met ingang van dit studiejaar het afstuderen veranderd. Waar studenten eerder afstudeerden op basis van een onderzoeksverslag, studeren studenten nu af op basis van een beroepsproduct. Gezien de recente invoering hiervan heeft de commissie daarvan nog geen eindwerken kunnen bestuderen. De commissie is, op basis van de bestudeerde documenten en gevoerde gesprekken, van mening dat het nieuwe afstuderen degelijk is opgezet en voldoende waarborgen voor het eindniveau kent. Ook past dit volgens de commissie bij de beroepspraktijk waarvoor opgeleid wordt. De commissie heeft 15 eindwerken bestudeerd (tot en met studiejaar 2021 - 2022) en stelt vast dat deze een adequaat niveau laten zien dat past bij een bacheloropleiding. De focus op de onderzoekscompetentie is zichtbaar in de bestudeerde eindwerken. De thema's zijn gevarieerd (van validatie tot fundamenteel onderzoek) en passen bij de breedte van het vakgebied. Op basis van de bestudeerde documenten en de gevoerde gesprekken, stelt de commissie vast dat de opleiding er in slaagt research analisten op te leiden.

Bevindingen

De faculteit heeft de volgende pijlers benoemd in het borgen van het eindniveau:

- alle opleidingen binnen de faculteit hebben gekwalificeerde examinatoren;
- de beoordeling van het eindniveau wordt door een samenhangend stelsel van maatregelen gewaarborgd;
- de afstudeeropdracht is duidelijk en voldoet aan het eindniveau van de hbo-bachelor;
- de afstudeerverlener is in staat een passende opdracht en omgeving aan te bieden en de begeleiding op de werkplek is van voldoende niveau en kwaliteit.

De opleiding heeft deze uitgangspunten onder andere vertaald in eisen die gesteld worden aan de afstudeerplek. Deze zijn geconcretiseerd in de afstudeerhandleiding.

Het afstuderen omvat voor beide studierichtingen 59 EC. In het laatste jaar is 1 EC gewijd aan studiebegeleiding. Met ingang van studiejaar 2022 - 2023 kent het afstudeeronderzoek een nieuwe opzet. In beide gevallen vindt / vond het afstuderen extern plaats; bij een bedrijf, onderzoeksinstituut, universiteit of ziekenhuis, in binnen- of buitenland.

Afstuderen tot en met studiejaar 2021 - 2022

Het afstuderen omvatte tot en met studiejaar 2021 - 2022 een onderzoeksverslag. Studenten voerden gedurende 9 maanden een praktisch onderzoek uit gebaseerd op een duidelijke probleemstelling. Het onderzoek werd projectmatig aangepakt en de resultaten van het onderzoek werden vastgelegd in een wetenschappelijk afstudeerverslag. Studenten werden vanuit de stageverlener begeleid door een stagebegeleider en vanuit de opleiding door de afstudeerbegeleider/examinator. Tijdens terugkomdagen werden ervaringen uitgewisseld en intervisie georganiseerd.

Studenten werden beoordeeld op hun praktisch werk, het afstudeerverslag en een presentatie en verdediging. Het praktisch werk werd gedurende de afstudeerperiode twee keer beoordeeld door de examinerator op basis van het advies van de stagebegeleider. Het onderzoeksverslag werd, voorafgaande aan de verdediging, beoordeeld (voldoende / onvoldoende) door twee examinatoren (gebruikmakend van een beoordelingsformulier). Tijdens de verdediging van het afstudeerverslag zijn studenten kritisch bevraagd over hun afstudeerverslag en hun verrichtingen in het laboratorium. Na de verdediging kregen studenten hun eindcijfer.

Studenten (van het oude afstuderen) waarderen, zo bleek tijdens de visitatie, de rol van hun stagebegeleider. Die is in de regel makkelijk benaderbaar en geeft feedback op dat wat de student ontwikkeld heeft.

Afstuderen vanaf studiejaar 2022 - 2023

Vanaf huidig studiejaar omvat het afstuderen de ontwikkeling van een beroepsproduct. Dit is een geschreven product dat door hbo-analisten in de werkpraktijk van biomedische analisten wordt opgeleverd. Voorbeelden zijn een meetrapportage (waarin de uitkomst van een experiment wordt samengevat) of een SOP (waarin een reeks stapsgewijze instructies zijn samengesteld, uitgewerkt en gevalideerd). De opleiding heeft, in overleg met het werkveld, een lijst met voorbeelden ontwikkeld. In overleg met de afstudeerplek wordt bepaald welk beroepsproduct wordt opgeleverd en beoordeeld.

Na vier tot zes weken levert de student een plan van aanpak in waarin onder andere de onderzoeksopdracht of -vraag, een planning met tussendoelen en de vorm en specificaties van het beroepsproduct beschreven worden. De student legt ook vast wat de vorm en de specificaties zijn van het beroepsproduct dat na 3, 6 en 9 maanden moet worden opgeleverd. Deze mijlpalen en het beroepsproduct zijn deel van de evaluatiecyclus die elke drie maanden wordt doorlopen.

Elke drie maanden (3 cycli in totaal) voert de student een werkbepreking met de afstudeerdocent, examiner en werkplekbegeleider. Tijdens deze werkbepreking wordt het overeengekomen beroepsproduct van de student besproken en wordt het, met behulp van de vastgelegde specificaties, door de werkplek(begeleider) beoordeeld. Ook worden in een werkbepreking de mijlpalen besproken. Cyclus 1 en cyclus 2 zijn formatief; hierbij ontvangt de student feedback. De derde werkbepreking vindt plaats op de opleiding; daarbij zijn ook medestudenten uit de intervisie groep aanwezig.

De werkplek(begeleider) stelt vast of het product dat na 9 maanden wordt opgeleverd voldoet aan de eisen. Een voldoende voor dit laatste product is voorwaardelijk voor doorgang van de afstudeerzitting.

Bij elke werkbepreking beoordelen studenten zichzelf op de competenties onderzoeken, experimenteren, zelfsturing en professioneel functioneren. De werkplekbegeleider beoordeelt de student ook. Dit mondt uit in een zelfreflectie die voorafgaande aan de afsluitende werkbepreking beoordeeld wordt door de twee examinatoren.

De afstudeerzitting heeft ook de vorm van een afsluitende werkbepreking. Studenten worden beoordeeld door de eerste en tweede beoordelaar. De werkplekbegeleider is hierbij aanwezig. De werkbepreking bevat een korte inleiding op de onderzoeksvraag of -opdracht en uitleg over de initiële proefopzet. Daarna wordt ingegaan op de (resultaten van de) experimenten die zijn uitgevoerd om de mijlpalen te bereiken en het beroepsproduct af te ronden. De werkbepreking neemt, inclusief vragen, in totaal ongeveer een uur in beslag. Na afloop beoordelen de twee beoordelaars onafhankelijk van elkaar de competenties (aan de hand van een beoordelingsformulier) en komen ze tot een gezamenlijk oordeel.

Studenten zijn in het derde jaar voorbereid op het nieuwe afstuderen op basis van een beroepsproduct. Docenten zijn ook geïnformeerd en hebben geoefend met het geven van formatieve feedback. Na elke cyclus wordt een kalibratiemoment ingericht voor docenten.

Studenten (van het nieuwe afstuderen) zijn, zo bleek tijdens de visitatie, positief over deze nieuwe vorm van afstuderen. Ze zijn positief over de begeleiding vanuit de hogeschool en het elke drie maanden opleveren van producten. Dit draagt bij aan hun eigen begrip van hun project en geeft verbeterpunten om de komende drie maanden aan te werken. Door hun eigen reflectie en die van de stagebegeleider krijgen studenten

ook een goed beeld van hoe het project verloopt. Ook het betrokken werkveld is enthousiast over het nieuwe afstuderen. Tijdens de visitatie is daarover opgemerkt dat het voor studenten en stagebegeleiders eerder zichtbaar wordt waar studenten staan. Ook het werken met beroepsproducten wordt gewaardeerd door het werkveld.

Het afstuderen is voor beide afstudeerrichtingen gelijk. De opleiding stelt echter een aantal aanvullende eisen aan de afstudeerplek van studenten van de richting Dierexperimenteel onderzoek. Zo dient de afstudeeropdracht dierexperimentele handelingen te omvatten, moet de student de gelegenheid krijgen om minimaal 150 uur proefdierkundige handelingen uit te voeren en dient de student de gelegenheid te krijgen om een proefdierkundig stageverslag te schrijven, naast het beroepsproduct. Deze eisen gelden zowel voor het oude als het nieuwe afstuderen.

Afgestudeerden van de richting Dierexperimenteel onderzoek krijgen de bevoegdheid om, conform artikel 6 van de Dierproevenregeling, proefdierkundige handelingen te verrichten.

De opleiding onderhoudt contact met alumni via een LinkedIn groep. Uit de bestudeerde documentatie blijkt dat 55% van de alumni na afstuderen aan het werk gaat in het (bio)medisch werkveld. De overige 45% doet een vervolgstudie (28%) of gaat iets anders doen (15%). Binnen het (bio)medisch werkveld werkt iets meer dan een kwart van de alumni op een medisch diagnostisch laboratorium en zo'n 75% op een onderzoekslaboratorium. Deze laatste groep werkt dan in één van de vier eerder genoemde onderzoekswerkvelden (bij standaard 1): R&D (46%), UMC's (33%), onderzoeksinstituten (14%) en groene sector (5%).

Overwegingen

De commissie concludeert dat de opleiding een degelijk afstudeerproces heeft ingericht. Bij de beoordeling van het eindniveau worden twee examinatoren ingezet en wordt gebruikt gemaakt van een beoordelingsformulier. De commissie

waardeert de prominente rol voor het beroepsproduct in het nieuwe afstuderen. Dit past volgens de commissie bij de beroepspraktijk waartoe wordt opgeleid. De commissie merkt daarbij op dat wat haar betreft, een wetenschappelijk artikel of onderzoeksverslag ook een beroepsproduct zou kunnen zijn.

De commissie nodigt de opleiding uit, inzake het nieuwe afstuderen, de werkbekrepingen goed te documenteren zodat de eindbeoordeling van studenten navolgbaar is en er zicht is op het gerealiseerde eindniveau. En daarbij te zoeken naar een effectieve vorm waarin de feedback en resultaten van de werkbekrepingen kunnen worden vastgelegd.

Om zich een oordeel te vormen over het eindniveau van de studenten, heeft de commissie voorafgaand aan de visitatie van 15 afgestudeerden de eindwerken bestudeerd. Dit betrof eindwerken tot en met studiejaar 2021 - 2022. Op basis daarvan concludeert de commissie dat afgestudeerden de beoogde leerresultaten en het gewenste eindniveau realiseren. De commissie vindt dat de bestudeerde eindwerken een adequaat niveau laten zien dat past bij een bacheloropleiding. De commissie ziet de nadruk op de onderzoekscompetentie (zie standaard 1) terug in de bestudeerde eindwerken. De behandelde thema's zijn gevarieerd (van validatie tot fundamenteel onderzoek) en passen bij de breedte van het vakgebied. De commissie is het eens met de cijfers die door de opleiding zijn gegeven.

De commissie is van mening dat de opleiding het alumnibeleid kan versterken. Dit biedt volgens de commissie mogelijkheden voor het verwerven van opdrachten en een voedingsbodem voor de ontwikkeling van nieuw onderwijs.

Op basis van de bestudeerde documentatie en de gevoerde gesprekken stelt de commissie dat de opleiding er in slaagt research analisten op te leiden.

Deze overwegingen in ogenschouw nemend, beoordeelt de commissie dat de opleiding **voldoet** aan deze standaard.

Bijlagen

Bijlage 1 Visitatiecommissie

Dr.ir. Ab F. Groen, voorzitter
Adviseur en interimbestuurder Bureau Fulp, docent bestuurskunde

Jannie Braber-van den Broek MSc
Onderwijskundige bij de academie LifeScience, Engineering & Design van Saxion

Nicole van den Braak PhD
docent en onderzoeker Biologie & Medisch Laboratoriumonderzoek bij Avans Hogeschool

Prof.dr. René Remie
is o.a. eigenaar van René Remie Surgical Skills Centre (RRSSC) en CEO van 3-R's Education and Training Centre.

Mike Boelaars, studentlid,
student BML aan Hogeschool Rotterdam

De commissie werd bijgestaan door Titia Busing, extern secretaris gecertificeerd door NVAO.

Alle commissieleden hebben een verklaring van onafhankelijkheid en onpartijdigheid ingevuld, ondertekend en deze zijn ingeleverd bij NVAO.

Bijlage 2 Bezoekprogramma

Voorafgaand aan de visitatie heeft op woensdag 16 november een online vooroverleg van de commissie plaatsgevonden (15.30-17.00 uur). Er was voor medewerkers en studenten de mogelijkheid deel te nemen aan het online inloopspreekuur op vrijdag 18 november (16.00-17.00 uur). Er waren geen aanmeldingen voor het spreekuur.

Programma 21 november

Tijd	Activiteit
11.30 – 11.45	Inloop en ontvangst visitatiepanel
11.45 – 12.15	Lunch
12.15 – 13.00	Gesprek met het management
13.00 – 15.00	“Opleiding in de Spotlight”
15.00 – 15.15	Pauze
15.15 – 16.15	Rondleiding en lesbezoek, mogelijkheid LCAB
16.15 – 17.00	Gesprek met studenten
17.00 – 17.30	Eventuele vragen en afsluiting

Programma 22 november

Tijd	Activiteit
9.00 – 9.30	Inloop en ontvangst visitatiepanel
9.30 – 10.00	Inzien van toetsen
10.00 - 11.00	1e Rondetafelgesprek Thema: Onderwijsinnovatie
11.00 - 12.00	2e Rondetafelgesprek Thema: Zorg voor studenten
12.00 – 13.00	Lunch
13.00 – 14.00	3e Rondetafelgesprek Thema: Toetsing
14.00 – 15.00	4e Rondetafelgesprek Thema: Onderzoek en afstuderen
15.00 – 16.30	Tijd voor het panel
16:30 – 17:00	Terugkoppeling door visitatiepanel
17.00 – 18.00	Borrel

Bijlage 3 Bestudeerde documenten

- Zelfevaluatie
- DAS Activiteitenplan 2022
- Faculteitsplan faculteit ST 2021-2022
- HSLeiden-Ontwerpprincipes-Digitaal
- Instellingsplan-hogeschool-leiden-2017-2022
- Opleidingsplan BM
- Visie & beleid inrichting LCAB
- Zorg voor kwaliteit faculteit S&T
- BSc-Applied-Science-profielbeschrijving_2020
- Overzicht OAC-leden
- H5 profiel-BML
- Bachelor Biologie en medisch laboratoriumonderzoek OER 2022-2023
- Beoordelingsrapport ba-BM HS 2017 Leiden
- Factsheet HBO-monitor B Biologie en Medisch laboratoriumonderzoek
- NSE2022 Biologie en Medisch laboratoriumonderzoek
- Overzicht leerdoelen en leeruitkomsten DEO
- Procesdocument curriculumherontwerp
- Quicksheets 100dagen Biologie en Medisch laboratoriumonderzoek
- Rapport interne audit BM
- Rapportage WBO Hogeschool Leiden september 2022
- Roadmap herziening afstuderen
- Schematisch programmaoverzicht van de opleiding BM 2022-2023
- Uitdraai studiewijzers Osiris 2022-2023
- Toetsbeleidsplan faculteit ST
- Toetskader Hogeschool Leiden
- Toetsprogramma BM
- Handreiking eindniveau DAS
- Het afstudeerjaar BM 2021-2022
- Het afstudeerjaar BM 2022-2023
- Jaarverslag EC ST 2020-2021
- Overzicht docenten 2022
- Overzicht toetsprogramma en toetsvormen
- Onderzoek alumni
- Instroom en rendement BM
- Selectie van toetsen
- Eindwerken van 15 studenten

Bijlage 4 Beoordeling wettelijke erkenning tot bevoegd biotechnicus

De commissie concludeert op basis van de gesprekken, het onderwijsmateriaal en de rondleiding langs de voorzieningen dat de opleiding voldoet aan de wettelijke eisen voor het opleiden tot biotechnicus. De commissie komt daarmee tot een positief oordeel betreffende de erkenning van de opleiding Biologie en Medisch Laboratoriumonderzoek als erkende opleiding tot biotechnicus.

Zie ook de tabel op de volgende pagina's.

Leerdoel (nummering volgens HBO-opleidingseisen functie biotechnicus domus 15024919)	Leeruitkomst (nummering volgens HBO-opleidingseisen functie biotechnicus domus 15024919)	Module B09PKT	Toetsing via	Module B09PDT	Toetsing via	Module B10PKP	Toetsing via
1) Student heeft inzicht in regelgeving en wetgeving	1.1. Hebben kennis van de nationale en Europese wetgeving en -leidraden inzake het gebruik van dieren in onderzoek en onderwijs.	-	-	X	Schriftelijk tentamen	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
	1.2. Hebben kennis van daaraan gerelateerde wetgeving inzake dierenwelzijn.			X	Schriftelijk tentamen		
	1.3. Kunnen het vergunningstelsel, registratieplicht en de deskundigheid, taken en verantwoordelijkheden van de betrokken personen (art. 24, 25, 26 van EU richtlijn) beschrijven.			X	Schriftelijk tentamen		
	1.4. Weten waar informatie en ondersteuning verkrijgbaar zijn (inzake nationale wetgeving).			X	Schriftelijk tentamen		
	1.5. Hebben kennis van de taken en verantwoordelijkheden van de lokale Instanties voor dierenwelzijn, Dierexperimentencommissies, Centrale commissie dierproeven en het Nationaal comité voor de bescherming van dieren.			X	Schriftelijk tentamen		
	1.6. Kunnen aangeven of een bepaalde procedure, bij een bepaalde diersoort, een dierproef is.			X	Schriftelijk tentamen	-	-
2) Student heeft inzicht in ethiek, welzijn en de drie V's	2.1. Hebben kennis van de verschillende opvattingen die in de maatschappij leven ten aanzien van het wetenschappelijke gebruik van dieren en zijn zich bewust van de noodzaak die te respecteren.			X	Schriftelijk tentamen		
	2.2. Kunnen ethische kwesties en kwesties op het gebied van dierenwelzijn in het eigen werk in kaart brengen, zijn zich bewust van de gevolgen van het eigen handelen en kunnen op basis daarvan zelf een ethische afweging maken.			X	Schriftelijk tentamen		
	2.3. Kunnen beschrijven hoe de wet gebaseerd is op een ethisch kader waarbinnen 1) de voor- en nadelen van projecten moeten worden afgewogen (de evaluatie van voor-/nadelen) 2) de drie V's moeten worden toegepast om de nadelen tot een minimum te beperken en de voordelen te maximaliseren en			X	Schriftelijk tentamen		

	3) goede praktijken op het vlak van dierenwelzijn moeten worden bevorderd.						
	2.4. Kunnen het belang van de drie V's beschrijven en bespreken, als leidend beginsel voor het gebruik van dieren in wetenschappelijke procedures.			X	Schriftelijk tentamen		
	2.5. Kunnen de vijf vrijheden en de wijze waarop die op laboratoriumsoorten van toepassing zijn, toelichten.			X	Schriftelijk tentamen		
	2.6. Hebben kennis van het begrip ongerief, kunnen de indeling beschrijven en aangeven hoe in een bepaalde situatie lijden vermijdbaar is.			X	Schriftelijk tentamen		
	2.7. Hebben kennis van de regelgeving inzake hergebruik van dieren.			X	Schriftelijk tentamen		
	2.8. Hebben kennis van het belang van goed dierenwelzijn, met inbegrip van het effect op wetenschappelijke resultaten en de (onderliggende) maatschappelijke en morele gronden. Kunnen uitleggen hoe dit is ingebed in het onderzoek bij vergunninghouders.			X	Schriftelijk tentamen		
	2.9. Hebben kennis van de relevante informatiebronnen (zoekmachines & zoekmethodes) met betrekking tot ethiek, dierenwelzijn en de implementatie van de drie V's.			X	Schriftelijk tentamen		
3.1) Student heeft basis & relevante biologische kennis van de gebruikte proefdieren	3.1.1. Kunnen de basis en relevante anatomie, fysiologie, voorplanting en het gedrag van de betreffende diersoorten beschrijven.	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag	X	Schriftelijk tentamen		
	3.1.1. m.b.t. gedrag. Kunnen de begrippen prikkel, motivatie, aangeboren & aangeleerd gedrag, sociaal gedrag en Witness effect uitleggen en toepassen, alsmede de invloed van onderzoeker & experiment op gedrag, en het gebruik van ethogrammen en een aantal gedragstesten uitleggen			X	Schriftelijk tentamen		
	3.1.2. Herkennen en kunnen beschrijven welke omstandigheden en handelingen lijden kunnen veroorzaken, met inbegrip van aankoop, vervoer, huisvesting, houderij, behandeling en procedure (op basisniveau).	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag	X	Schriftelijk tentamen		
	3.1.3. Begrijpen dat goed welzijn bevorderlijk kan zijn voor goede wetenschap: bijv. uitleggen hoe het niet voldoen aan biologische en ethologische behoeften van invloed kan zijn op de resultaten van			X	Schriftelijk tentamen		

	procedures.						
	3.1.4. Begrijpen hoe houderij en verzorging van invloed kunnen zijn op de resultaten van experimenten en het aantal benodigde dieren			X	Schriftelijk tentamen		
	3.1.5. Kunnen de voedingsbehoefte (inclusief tijdens groei, dracht en lactatie) van de betreffende diersoort beschrijven en uitleggen hoe daaraan kan worden voldaan.			X	Schriftelijk tentamen		
	3.1.6. Hebben kennis van het belang van een verrijkte huisvesting (geschikt voor zowel de diersoort als de wetenschap), met inbegrip van groepsverblijven en mogelijkheden om te bewegen, rusten, slapen en fourageren.	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag	X	Schriftelijk tentamen		
	3.1.7. Begrijpen, indien relevant voor de diersoort, dat er verschillende rassen zijn met mogelijk verschillende eigenschappen die van invloed kunnen zijn op het dierenwelzijn en de wetenschap.			X	Schriftelijk tentamen		
	3.1.8. Begrijpen, indien relevant voor de diersoort, dat wijzigingen van het genoom op onverwachte en subtiele wijze van invloed kan zijn op het fenotype en het belang erkennen van een zeer zorgvuldige monitoring van de betrokken dieren.			X	Schriftelijk tentamen		
3.2) Student heeft basis & relevante biologische kennis van de gebruikte proefdieren	3.2.1P. Een dier op een rustige, zelfverzekerde en empathische wijze benaderen, behandelen/oppakken, vangen en vasthouden en in zijn kooi/hok terugzetten of vrijlaten van een dier van de betreffende diersoort, op een zodanige manier dat het dier geen angst of schade ondervindt.					X	Werkhouding & vaardigheden tijdens praktijk
4) Student heeft inzicht in de verzorging, gezondheid en behandeling van dieren	4.1. Geschikte routines en houderijpraktijken beschrijven voor het houden, verzorgen en het welzijn van een aantal voor onderzoek gebruikte dieren.	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag	X	Schriftelijk tentamen	X	Kort verslag
	4.2. Passende omgevings- en verblijfsomstandigheden voor proefdieren beschrijven, rekening houdend met wet- en regelgeving, welzijn en experiment en weten hoe dit gemonitord dient te worden.	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag	X	Schriftelijk tentamen	X	Kort verslag
	4.3. Uitleggen wat de gevolgen zijn van veranderingen of verstoringen van het circadiaanse ritme of de fotoperiodiciteit op dieren			X	Schriftelijk tentamen		

	en experiment.						
	4.4. Het effect van acclimatisatie, gewenning en training op welzijn en experiment uitleggen.			X	Schriftelijk tentamen		
	4.5. De verschillende microbiologische kwaliteiten (conventioneel, SPF, gnotobiont, kiemvrij) van proefdieren uitleggen.			X	Schriftelijk tentamen		
	4.6. De microbiologische kwaliteit van dieren handhaven en uitleggen hoe procedures en barrières bijdragen aan microbiologische standaardisatie en veiligheid.			X	Schriftelijk tentamen		
	4.7. De voor- en nadelen van ad libitum voeren opnoemen en voersamenstelling en verstrekkingvormen in relatie tot dierenwelzijn en experiment uitleggen, inclusief het kopen en opslag.			X	Schriftelijk tentamen		
	4.7 m.b.t. voeding. Kan de functie en effecten van tekorten van voedingscomponenten uitleggen, voergiften en voederconversies uitrekenen en bijzonderheden in manieren van voederverstrekking, voertypen, isocalorische uitwisselingen en watertoediening uitleggen en Toepassen			X	Schriftelijk tentamen		
	4.8. Aangeven hoe je een dier van een betreffende soort op een veilige en humane wijze moet vangen, hanteren, fixeren, merken en sexen	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag	X	Schriftelijk tentamen		
	4.9. Relevante begrippen, zoals Whitten en Bruce effect, monogame / polygame fok, cryopreservatie, met betrekking tot fok beschrijven.			X	Schriftelijk tentamen		
	4.10. De verschillende genetische kwaliteiten (inbred, outbred, KO en genetisch gemodificeerd) van stammen beschrijven en aangeven welke kwaliteit voor welk type onderzoek ingezet kan worden.			X	Schriftelijk tentamen		
	4.11. De juiste procedures noemen om de gezondheid, het welzijn en de verzorging van de dieren tijdens hun vervoer te garanderen.	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag	X	Schriftelijk tentamen		
	4.12. Mogelijke risico's voor de menselijke gezondheid noemen in het contact met proefdieren (met inbegrip van allergieën, letsels, infecties en zoönoses) en hoe die voorkomen kunnen worden.			X	Schriftelijk tentamen		
5) Student kan pijn, lijden en angst herkennen	5.1. Normaal of wenselijk gedrag en uiterlijk van individuele dieren herkennen, binnen de context van de soort, de omgeving en de fysiologische toestand.	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag				

	5.2. Tekenen van zowel welzijn herkennen als van abnormaal gedrag, ongemak, pijn, lijden of angst en weten hoe het dier pijn, lijden en angst kan beheersen (coping styles).	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag	X	Schriftelijk tentamen		
	5.2. m.b.t. stress. Kunnen de begrippen homeostase, stressor en appraisal uitleggen & toepassen en de fysiologische en gedragsmatige response op stress uitleggen			X	Schriftelijk tentamen		
	5.3. Welzijn bewaken volgens Code of practice, welzijnsdagboek bijhouden, gegevens evalueren en adequaat hierop reageren.	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag				
	5.4 Beschrijven wat een humaan eindpunt is. Criteria in kaart brengen die gehanteerd moeten worden om een humaan eindpunt vast te stellen. Vaststellen welke acties moeten worden genomen bij het bereiken van een humaan eindpunt (op eerder eindpunt stoppen, op humane wijze doden of uit onderzoek halen om door dierenarts te worden behandeld).	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag				
	5.5. De indelingen naar ongerief in de Richtlijn beschrijven en voorbeelden geven van elke categorie; uitleggen wat gecumuleerde ongerief is en het mogelijke effect daarvan op de indeling naar ongerief.			X	Schriftelijk tentamen		
6.1) Student heeft inzicht in manieren van humaan doden	6.1.1. De uitgangspunten van humaan doden beschrijven (bijv. wat houdt 'een goede dood' in).			X	Schriftelijk tentamen		
	6.1.2. De verschillende methodes beschrijven waarmee de desbetreffende dieren gedood mogen worden, de mogelijke invloed van de verschillende methodes op de wetenschappelijke resultaten, en hoe de meest geschikte methode kan worden gekozen.			X	Schriftelijk tentamen		
	6.1.3. Uitleggen waarom er altijd iemand beschikbaar moet zijn die bevoegd is dieren te doden (of het nu gaat om verzorgend personeel of iemand die procedures verricht).			X	Schriftelijk tentamen		
6.2) Student heeft inzicht in manieren van humaan doden	6.2.1P. Met geschikte technieken op vakkundige, humane en veilige wijze euthanasie toepassen op de betreffende dieren van een bepaalde soort.					X	Werkhouding & vaardigheden tijdens praktijk Kort verslag
	6.2.2P. Aantonen hoe de dood wordt vastgesteld en hoe kadavers verwerkt of anderszins afgevoerd moeten worden.					X	Werkhouding & vaardigheden tijdens praktijk

							Kort verslag
7) Student heeft inzicht in eenvoudige (non-)invasieve procedures zonder verdoving	7.1. Passende methodes en principes beschrijven die moeten worden gehanteerd bij het behandelen van dieren (inclusief methodes om dieren te fixeren met de hand en met het gebruik van restrainers).	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag	X	Schriftelijk tentamen		
	7.2. De biologische impact van procedures inclusief het vasthouden en fixeren op de fysiologie beschrijven.	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag				
	7.3. Verfijningsmogelijkheden voor procedures en fixeren beschrijven, bijv. door middel van training (met beloning), gewenning en socialisatie van dieren.	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag				
	7.4. Technieken/procedures beschrijven, met inbegrip van injectie-, monsternemings- en doseertechnieken (toedieningswijze/volumes/frequentie), verandering van voeding, onder dwang voeden, weefselbiopsie, gedragstesten, en het gebruik van metabole kooien.	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag				
	7.5. Beschrijven hoe eenvoudige technieken moeten worden uitgevoerd en de juiste monstergroottes en afnamefrequenties voor de betreffende soort noemen.	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag				
	7.6. De noodzaak beschrijven van de juiste en nauwkeurige uitvoering van procedures, wijze van registreren en behandelen van monsters.	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag				
	7.7. Beseffen dat verfijning een voortdurend proces is en bronnen van relevante, actuele informatie kennen.	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag				
	7.8. De biologische gevolgen van vervoer, acclimatisatie, houderijomstandigheden en experimentele procedures op de betreffende soort beschrijven, en hoe deze tot een minimum beperkt kunnen worden.	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag				
8) Student heeft inzicht in eenvoudige (non-)invasieve procedures zonder verdoving	8.1P. De beste methodes voor gangbare procedures selecteren en toelichten (zoals bloed afnemen en het toedienen van stoffen), met inbegrip van toedieningswijze/volume/frequentie, indien van toepassing.					X	Werkhouding & vaardigheden tijdens praktijk Kort verslag

	8.2P. Aantonen dat hij/zij het dier in de beste positie voor de techniek kan vasthouden.					X	Werkhouding & vaardigheden tijdens praktijk Kort verslag
	8.3P. Eenvoudige technieken onder toezicht uitvoeren, op een wijze die niet vermijdbare pijn, lijden, angst of blijvende schade aan het dier berokkent.					X	Werkhouding & vaardigheden tijdens praktijk Kort verslag
10) Student heeft inzicht in het opzetten van procedures en projecten	10.1. Uitleggen wat bedoeld wordt met face, predictive, construct, interne en externe validiteit.			X	Schriftelijk tentamen		
	10.2. Het concept 'variabiliteit' (veranderlijkheid) uitleggen, evenals de oorzaken ervan en de methodes om variabiliteit te verminderen (toepassingen en beperkingen van isogene stammen, outbred populaties en genetisch gemodificeerde stammen, aankoop, stress en de waarde van habituatie, klinische of subklinische infecties, en basisbiologie).			X	Schriftelijk tentamen		
	10.3. Mogelijke oorzaken van 'bias' (bevooroordeeldheid) beschrijven en manieren om die te verminderen (bijv. toepassen van de gebruikelijke randomisatie-methoden, proeven 'blind' uitvoeren, en mogelijkheden wanneer randomisatie en 'blinde' uitvoering van proeven niet mogelijk zijn).			X	Schriftelijk tentamen		
	10.4. De variabelen (statistische verificatienormen) die van invloed zijn op de significantie beschrijven, met inbegrip van de betekenis van statistische 'power' (onderscheidingsvermogen) en 'P-waarden'.			X	Schriftelijk tentamen		
	10.5. De gebruikelijke manieren noemen om de grootte van de steekproef te kunnen schatten.			X	Schriftelijk tentamen		
	10.6. De meest gebruikte proefopzetten/proefschema's noemen.			X	Schriftelijk tentamen		
	10.7. Uitleggen hoe deskundige hulp kan worden verkregen bij een proefopzet en de interpretatie van proefresultaten.			X	Schriftelijk tentamen		
20) Student heeft inzicht in basis lichte anesthesie algemeen for minor procedures	20.1. Sedatie, lokale en algemene anesthesie definiëren.			X	Schriftelijk tentamen		
	20.2. De vier pijlers van anesthesie benoemen waarop een algehele anesthesie berust en begrijpen dat verschillende anesthetica deze in verschillende mate genereren.			X	Schriftelijk tentamen		

	20.3. Een definitie geven van gebalanceerde anesthesie en aangeven dat die het beste bereikt wordt door farmaca te gebruiken in zodanige combinaties dat alle vier pijlers op een aanvaardbaar niveau gerealiseerd worden.			X	Schriftelijk tentamen		
	20.4. Beschrijven waarom en wanneer sedatie of anesthesie mag worden gebruikt om een dier te hanteren/fixeren.	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag				
	20.5. De factoren noemen die betrokken moeten worden bij het pre-anesthetisch onderzoek van dieren en weten hoe een basisgezondheidscontrole moet worden verricht.	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag				
	20.6. De relatieve voor- en nadelen en de selectieprincipes van verschillende middelen en hun toepassing bespreken, met in begrip van de berekening van doses, in relatie tot experiment, welzijn en diersoort.	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag				
	20.7. Het belang van een maximale beperking van stress voorafgaande aan anesthesie aangeven, om het risico op complicaties als gevolg van de anesthesie te verminderen.	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag				
	20.8. Aangeven wanneer het goed is om premedicatie op te nemen in een anesthesieprotocol.	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag				
	20.9. De juiste opzet, bediening en onderhoud van anesthesische apparatuur voor de betrokken soort beschrijven.	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag				
	20.10. De verschillende niveaus en diepten van anesthesie (vrijwillige excitatie, onvrijwillige excitatie, chirurgische anesthesie [licht, gemiddeld en diep], uitzonderlijk diep) evalueren en herkennen.	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag				
	20.11. De factoren noemen waaruit blijkt dat een dier voldoende geanestheseerd is (stabiel en voldoende diep) om procedures te kunnen verrichten, en welke acties moeten worden genomen bij bijwerkingen. Dit gaat onder meer om basis 'praktische' en 'observatie'- monitoringtechnieken, inclusief de beoordeling van reflexen behorend bij de betreffende soort.	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag	X	Schriftelijk tentamen		
	20.12. Methodes beschrijven vóór, tijdens en na de anesthesie om het herstel na de procedure te optimaliseren (bijv. warmtedekens, pijnbestrijding/analgesie, antagonisten, toegang	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag				

	tot voedsel en water, omgevingsomstandigheden) om een soepel en snel herstel van de anesthesie te verzekeren.						
	20.13. Aantonen inzicht te hebben in veilige en goede werkpraktijken wat betreft het gebruik, de opslag en het afvoeren van verdovende en pijnstillende middelen.	X	Schriftelijke opdracht CCD aanvraag & verdediging aanvraag				
	20.1P. De verschillende niveaus en diepten van anesthesie (vrijwillige excitatie, onvrijwillige excitatie, chirurgische anesthesie [licht, gemiddeld en diep], uitzonderlijk diep) evalueren en herkennen.					X	Werkhouding & vaardigheden tijdens praktijk Kort verslag
	20.2P. Vaststellen dat een dier voldoende geanestheiseerd is om procedures op te kunnen verrichten, en bij bijwerkingen acties te kunnen ondernemen.					X	Werkhouding & vaardigheden tijdens praktijk Kort verslag
	20.3P. De anesthesie tijdens de ingreep bewaken.					X	Werkhouding & vaardigheden tijdens praktijk Kort verslag
	20.4P. Op een veilige (voor dier en mens) manier anesthetica toe kunnen passen.					X	Werkhouding & vaardigheden tijdens praktijk Kort verslag
22) Student heeft inzicht in beginselen van de chirurgie	22.1. De relevantie en noodzaak van een pre-operatief onderzoek en, indien van toepassing, conditionering toelichten.			X	Schriftelijk tentamen		
	22.2. Het weefselherstelproces beschrijven en dit relateren aan het belang van aseptiek, het ontstaan van wonden, de principes van weefselbehandeling en het kiezen van een geschikte chirurgische methode.			X	Schriftelijk tentamen		
	22.3. Mogelijke oorzaken van een vertraagde of verstoorde wondgenezing of andere postoperatieve complicaties bespreken en manieren beschrijven waarop die kunnen worden vermeden of behandeld.			X	Schriftelijk tentamen		
	22.4. In algemene bewoordingen beschrijven hoe personeel, dieren, instrumenten en apparatuur moeten worden voorbereid op steriele chirurgie.			X	Schriftelijk tentamen		

	22.5. De principes van succesvolle chirurgie benoemen (bijv. principes van Halstead) en aangeven hoe die gerealiseerd kunnen worden.			X	Schriftelijk tentamen		
	22.6. De kenmerken van verschillende, veelgebruikte instrumenten, hechtingsmaterialen en naalden beschrijven.			X	Schriftelijk tentamen		
	22.7. Het belang beschrijven van een goede techniek voor het toegang krijgen tot de te opereren plek, het behandelen van weefsel en hechten van incisies.			X	Schriftelijk tentamen		
	22.8. De kenmerken van verschillende hechtpatronen en de geschiktheid daarvan in verschillende situaties beschrijven.			X	Schriftelijk tentamen		
	22.9. Veel voorkomende postoperatieve complicaties en hun oorzaken beschrijven.			X	Schriftelijk tentamen		
	22.10. De principes van postoperatieve zorg en monitoring noemen.			X	Schriftelijk tentamen		
	22.11. De planning van operatieprocedures en de competenties die voor al het betrokken personeel vereist zijn, beschrijven.			X	Schriftelijk tentamen		
	22.12. Specifieke aspecten van zorg beschrijven die geschikt zijn voor dieren vóór, tijdens en na een operatie of een andere mogelijk pijnlijke ingreep.			X	Schriftelijk tentamen		
	22.1P. Hecht/operatietechnieken uitvoeren op dummies dan wel dode dieren.					X	Werkhouding & vaardigheden tijdens praktijk Kort verslag
	22.2P. Juiste instrumenten en hechtmaterialen selecteren en gebruiken.					X	Werkhouding & vaardigheden tijdens praktijk Kort verslag
	22.3P. Op de juiste manier toegang krijgen tot de te opereren plek, weefsel behandelen, het doelorgaan benaderen en incisies hechten.					X	Werkhouding & vaardigheden tijdens praktijk Kort verslag
	22.4P. De principes van operatieve zorg en monitoring toepassen.					X	Werkhouding & vaardigheden tijdens praktijk Kort verslag
	22.5P. Op basis van ethische beginselen en technische vaardigheden aantonen start bekwaam te zijn in een chirurgische techniek.					X	Werkhouding & vaardigheden tijdens praktijk Kort verslag

