

Landelijk opleidingsprofiel Toegepaste Biologie

CROHO nummer 30009



Landelijk opleidingsprofiel Toegepaste Biologie

CROHO nummer 30009

Auteurs:

Henco Vonk Noordegraaf, Niels Bohnen, Tamara Lohman: HAS Hogeschool
Linda Nol, Wieneke van der Heide, Robbert Boink: Aeres Hogeschool Almere

Foto's omslag:

Aeres Hogeschool Almere en HAS Hogeschool

04 Mei 2020

Voorwoord

Dit landelijk opleidingsprofiel en de bijbehorende eindkwalificaties zijn tot stand gekomen door de opleidingsprofielen en eindkwalificaties van het CROHO Toegepaste Biologie van de HAS Hogeschool en die van de Aeres Hogeschool Almere met elkaar te vergelijken en op elkaar af te stemmen. Dit profiel is opgesteld naar aanleiding van overleg tussen Henco Vonk Noordegraaf (HAS Hogeschool), Niels Bohnen (HAS Hogeschool), Maaïke Cox (Aeres Hogeschool) en Wieneke van der Heide (Aeres Hogeschool). Onze dank gaat uit naar de werkveldcommissie van Toegepaste Biologie van Aeres Hogeschool (Machteld van Dierendonck, Han Sasbrink en David Sietses) en de werkveldcontacten van HAS Hogeschool (Roy Janssen, Peter Venbruex, Martijn Doornbusch, Robin van Leenen en Miranda van Tuyl) voor hun feedback en input voor dit Landelijk Opleidingsprofiel.

Henco Vonk Noordegraaf

Oss

27-03-2020

Inhoud

| | |
|---|-----------|
| 1. Inleiding | 5 |
| 2. Beroepspraktijk / werkveld | 6 |
| 2.1 Beroepsprofielen | 7 |
| 2.2 Omschrijving van de vier HBO standaarden | 8 |
| 3. Eindkwalificaties en kennisdomein Toegepaste Biologie | 10 |
| 3.1 Eindkwalificaties | 10 |
| 3.2 Kennis- en vaardighedendomein Toegepaste Biologie | 10 |
| 3.3 Borging eindkwalificaties in het werkveld | 12 |
| Bijlage 1: Eindkwalificaties en competenties per opleiding | 13 |
| Bijlage 2: Bij het opleidingsprofiel betrokken personen uit het werkveld | 14 |

1 Inleiding

In dit document is het opleidingsprofiel weergegeven van de opleiding Toegepaste Biologie. De opleiding valt onder het CROHO nummer 30009, en wordt verzorgd door HAS Hogeschool en Aeres Hogeschool Almere.

Toegepaste Biologie wordt verzorgd door de HAS Hogeschool, in Den Bosch en Venlo en door Aeres Hogeschool in Almere. Er is regelmatig contact tussen de opleidingen aan de twee Hogescholen. Het hier beschreven opleidingsprofiel is een resultaat van dit contact.

Dit opleidingsprofiel vormt, samen met onder andere het werkveld, de gemeenschappelijke basis voor de opleidingen Toegepaste Biologie voor wat betreft de uitgangspunten en eindkwalificaties. Hierbij is ook de gemeenschappelijke basis beschreven betreffende de vier punten van de HBO standaard¹:

- een gedegen theoretische basis verkrijgen;
- het onderzoekend vermogen verwerven dat hen in staat stelt om bij te kunnen dragen aan de ontwikkeling van het beroep;
- over voldoende professioneel vakmanschap beschikken;
- de beroepsethiek en maatschappelijke oriëntatie ontwikkelen die past bij een verantwoordelijke professional.

Ondanks dat de uitgangspunten, eindkwalificaties en invulling van de HBO standaard gelijk zijn, vullen de twee Hogescholen het onderwijs in vanuit hun eigen, bij de Hogeschool passende onderwijskundige concept.

Het document is geschreven om aan de opleidingen ruimte te bieden om te reageren op een voortdurend veranderende wereld. Dit document draagt daarnaast bij aan uitwisseling van kennis en ervaringen tussen beide opleidingen. De opleidingen Toegepaste Biologie maken deel uit van een zich snel ontwikkelend en verbredend vakgebied. Flexibiliteit en adequaat reageren op een veranderende omgeving is essentieel om het innovatieve karakter van deze opleidingen in stand te houden. Het werkveld wordt actief betrokken bij het actueel houden van het landelijk opleidingsprofiel.

In de beschrijving van dit landelijk opleidingsprofiel wordt allereerst de plek van de opleidingen Toegepaste Biologie binnen de beroepspraktijk besproken (hoofdstuk 2). Hierbij komt ter illustratie een aantal beroepsprofielen aan bod en wordt Toegepaste Biologie beschreven aan de hand van de vier HBO standaarden. Daarna worden de eindkwalificaties, de kennisvereisten van de opleidingen Toegepaste Biologie en de wijze van borging in het werkveld beschreven (hoofdstuk 3).

¹ Vereniging Hogescholen (2018), Verheldering procedure landelijke opleidingsprofielen https://www.vereniginghogescholen.nl/system/knowledge_base/attachments/files/000/000/994/original/2018-12_BIJLAGE_Verheldering_procedure_landelijke_opleidingsprofielen.pdf?1550072825.

2 Beroepspraktijk / werkveld

Het biologisch onderzoek van de afgelopen jaren heeft er voor gezorgd dat het complexe systeem dat het leven kenmerkt – genen, cellen, organismen, ecosystemen en de ruimtelijke context – gedetailleerder in beeld is gekomen. Effectieve hulpmiddelen geven biologen de ruimte om complexe systemen in detail te onderzoeken, van moleculaire processen in individuele cellen tot globale bio-geo-chemische kringlopen. Integratie van organisatieniveaus binnen de biologie, en samenwerking met andere disciplines maakt het voorspellen en controleren van biologische systemen beter mogelijk. In de levenswetenschappen is een nieuwe manier van onderzoek mogelijk. Een manier die niet alleen voortbouwt op de kracht van de traditionele onderzoekswereld, maar die zich ook richt op de vragen waarbij de antwoorden vele praktische toepassingen bieden. Deze nieuwe manier wordt de Nieuwe Biologie genoemd.²

Zoals beschreven in de Strategische verkenning van de Nieuwe Biologie (KNAW, 2011³), en het Implementatieplan Nieuwe Biologie (NIBI, 2013⁴) heeft Nederland een unieke uitgangspositie in de Nieuwe Biologie. In zes van de negen door de Nederlandse overheid bestempelde topsectoren (Life Sciences & health, Agrofood, Tuinbouw & uitgangsmaterialen, Chemie, Energie en Water) speelt de Nieuwe Biologie als motor van de kenniseconomie een belangrijke rol. De Nieuwe biologie speelt daarbij belangrijke rol in de Nationale Wetenschapsagenda in de thema's Mens, milieu en economie; Ziekten en gezondheid en Bouwstenen van het bestaan⁵ en de realisatie van de Sustainable Development Goals⁶.

De aanbieders van de opleidingen Toegepaste Biologie in Nederland, HAS Hogeschool en Aeres Hogeschool Almere, hebben direct contact met bedrijven en andere organisaties in de domeinen van de agrofood-sector en de leefomgeving, en Life Science & Health en kunnen zo concreet bijdragen aan de Nationale Wetenschapsagenda en de Sustainable Development Goals. Deze domeinen bestrijken ruim 60% van het totaal aantal banen op de arbeidsmarkt voor startende biologen⁷. De opleidingen zijn hiermee actief in een groot deel van het domein van de Nieuwe Biologie (zie hoofdstuk 2.2).

Uit gesprekken met het werkveld blijkt dat behoefte is aan voor biologisch onderzoek opgeleide Hbo'ers, die meer dan de academische onderzoekers met de beroepspraktijk (en andere belangengroepen) kunnen praten, de goede vragen stellen en de antwoorden weten te vertalen naar toepassingen in de praktijk op het gebied van plant, dier, ecologie en (humane) voeding.

De aansluiting met het beroepenveld wordt blijvend gemonitord door jaarlijks meerdere keren de opleiding te evalueren, via een werkveldcommissie of door het houden van werkveldgesprekken. Daarnaast worden opleidingen voortdurend geëvalueerd met stagebieders en is er een wisselwerking tussen de opleiding en het beroepenveld door onder andere samenwerkingsverbanden tussen studenten, docenten en externe opdrachtgevers. In hoofdstuk 3.3 staat de aanpak beschreven hoe de opleidingen de aansluiting van de eindkwalificaties bij het beroepenveld borgen.

² Committee on a New Biology for the 21st Century; National Research Council (2009). *A New Biology for the 21st Century*. The National Academies Press, Washington

³ Commissie Visie Biowetenschappen (2011). *Strategische verkenning Nieuwe Biologie. Het kloppend hart van de Life Sciences*. KNAW. Amsterdam

⁴ Stuurgroep Nieuwe Biologie (2013). *Implementatieplan Nieuwe Biologie*. NIBI, Utrecht

⁵ NWO (2018) *Nationale Wetenschapsagenda*. <https://wetenschapsagenda.nl/> Datum geraadpleegd: 15-7-2019

⁶ United Nations (2016) Sustainable Development Goals. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/> Datum geraadpleegd: 10-7-2019

⁷ Nederlands Instituut voor Biologie (2017) *Werkwijzer Biologie*. NIBI, Utrecht

2.1 Beroepsprofielen

De opleidingen Toegepaste Biologie leiden mensen op die biologische kennis en onderzoek- en adviesvaardigheden kunnen inzetten op een breed terrein. Toegepast Biologen kunnen problemen op gebied van o.a. natuurbeheer, -ontwikkeling en -behoud, dierenwelzijn en primaire productie van planten en dieren, onderzoeken en oplossingen formuleren voor deze problemen. De vaardigheden die studenten zich eigen maken, liggen op het terrein van het opzetten en uitvoeren van een onderzoek, het analyseren van en conclusies trekken uit resultaten en het geven van adviezen. Daarmee zijn Toegepaste Biologen in staat communicatie en voorlichting in te zetten om de resultaten van het onderzoek toegepast te maken.

Afgestudeerden met genoemde specialisaties zullen met name werkzaam zijn in het bedrijfsleven, en bij advies- en ingenieursbureaus, universiteiten, onderzoeksinstituten en overheden. In Tabel 2.1 staan sectoren waar Toegepast Biologen na afstuderen terecht kunnen komen. De beroepsprofielen van de sectoren passen bij de vermelde specialisaties, welke allen uitgaan van dezelfde brede biologische basis.

Tabel 2.1: Sectoren per specialisatie bij de opleidingen Toegepaste Biologie in Nederland. De sectoren staan vermeld in de eerste kolom. Een grijs veld geeft aan dat beroepen uit de betreffende sectoren bij de er boven vermelde specialisatie passen. Alumni met een specialisatie komen niet per se terecht in de desbetreffende sectoren door de gedeelde brede biologische basis bij alle specialisaties.

| Hogeschool | HAS Hogeschool | | | | | | Aeres Hogeschool Almere | | | | |
|---|----------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|--------|--------------------------------|-------|------|---------|--|
| Specialisatie | Ecologie | Applied Animal Sciences | Applied Plant Research | Food Quality and Health | High Tech Agro-systems | Natuur | Dier (in natuurlijke omgeving) | Plant | Mens | Voeding | |
| Sectoren | | | | | | | | | | | |
| Natuur/ ecologie | | | | | | | | | | | |
| (Ecologische) Adviesbureaus | | | | | | | | | | | |
| (Ecologische) onderzoeksinstituten | | | | | | | | | | | |
| Overheden | | | | | | | | | | | |
| Natuureducatie | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Dier- en veehouderij | | | | | | | | | | | |
| Diervoeding bedrijven | | | | | | | | | | | |
| Fokkerij | | | | | | | | | | | |
| Agrotechniek | | | | | | | | | | | |
| (Veehouderij) Adviesbureaus | | | | | | | | | | | |
| Proefdiersector | | | | | | | | | | | |
| Diergezondheid | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Plant | | | | | | | | | | | |
| Veredelingsbedrijven | | | | | | | | | | | |
| Gewasbescherming en biologische bestrijding | | | | | | | | | | | |
| (Plant- en teeltkundige) Onderzoeksinstituten | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| (Humane) Voeding en gezondheid | | | | | | | | | | | |
| VWA en andere overheidsinstellingen | | | | | | | | | | | |
| Voedselkwaliteit advies | | | | | | | | | | | |
| Retail | | | | | | | | | | | |
| Food en lifestyle/ doelgroepenvoeding | | | | | | | | | | | |
| NGO's in voedingsector | | | | | | | | | | | |

2.2 Omschrijving van de vier HBO standaarden

In 2009 hebben de hogescholen in Nederland onder het motto ‘kwaliteit als opdracht’ hun gezamenlijke kwaliteitsagenda gepubliceerd. Hierin is een standaard van de professionele bachelors opgesteld, als richtpunt voor de landelijke opleidingsprofielen en de invulling daarvan in de afzonderlijke curricula van de opleidingen⁸.

2.2.1 Een gedegen theoretische basis

Vakinhoudelijke kennis over biologie en aanverwante wetenschappen vormt een basisonderdeel van de opleidingen Toegepaste Biologie. De theoretische basis van de opleidingen Toegepaste Biologie wordt gewaarborgd door het gebruik van internationaal hoog aangeschreven, up-to-date literatuur.

Dit betekent dat er gebruik wordt gemaakt van internationaal erkende studieboeken (Tabel 2.2) die aansluiten bij de huidige ontwikkelingen in het vakgebied. Daarnaast wordt er vanaf het eerste jaar van de opleiding actief gebruik gemaakt van wetenschappelijke publicaties door zowel docenten als studenten. Bij het onderwijzend personeel is er een goede balans tussen specialisten in een deelgebied van de Toegepaste Biologie, en generalisten over de breedte van de Biologie en aangrenzende vakgebieden. Het opleidingsniveau van het onderwijzend personeel is hoog.

Tabel 2.2: Kenmerkende studieboeken voor opleidingen Toegepaste Biologie. De lijst kenmerkende studieboeken dient ter illustratie om het niveau van de opleiding aan te geven.

Kenmerkende studieboeken

Campbell Biology:
Urry L.A., Cain M.L., Wasserman S.A., Minorsky P.V. and Reece J.B. (2017), Pearson Education, 11th revised edition

Brock Biology of Microorganisms:
Madigan, M. Martinko, J., Stahl, D., & Clark, D. (2018), Pearson Education, 15th revised edition

Essentials of Animal Behaviour:
Slater, P.J.B. (1999), Cambridge University Press.

Dit is onderzoek!
Baarda, B. (2009), Noordhoff Uitgevers BV, 1^e druk

De sterke theoretische basis die alle studenten opdoen is ook terug te zien in het aandeel afgestudeerden dat met succes doorstudeert in een biologische master.

Als laatste wordt de inhoudelijke basis verder gegarandeerd door de beroepscode voor Biologen uit 2001⁹. De invulling van de eindkwalificaties eist daarnaast een gedegen theoretische basis.

Van de topsectoren waar de nieuwe biologie een rol speelt, wordt binnen de opleidingen Toegepaste Biologie een actieve rol gespeeld in de topsectoren Life Sciences & Health, Agrofood, Tuinbouw & Uitgangsmaterialen en Water. De opleidingen hebben personeel in dienst die ervaring hebben in deze topsectoren en die meewerken aan projecten die een fundament hebben in een of meer van deze topsectoren. Door de breedte van het curriculum van Toegepaste Biologie kan met veel lectoraten binnen de instellingen worden samengewerkt. Voor Toegepaste Biologie relevante lectoraten zijn: Nieuwe teeltsystemen, Gezonde plant op een vitale en duurzame bodem, Precision Livestock Farming, Nieuwe eiwitten, insecten en vis, gezond, duurzaam en veilig, Innovatief Ondernemen met de Natuur, Innovatieve Biomonitoring (HAS Hogeschool), Groene en vitale stad,

⁸ Vereniging Hogescholen (2018), Verheldering procedure landelijke opleidingsprofielen. Vereniging Hogescholen, Den Haag

⁹ Beroepscode voor Biologen. Vastgesteld in de algemene ledenvergadering 2001 van het Nederlands Instituut voor Biologie (NIBI)

Voedsel en gezond leven, Duurzaam bodembeheer, Agrarisch Waterbeheer, Grasland en beweiding, Biomimicry (Aeres Hogeschool).

2.2.2 Het onderzoekend vermogen

De aandacht voor onderzoek staat centraal in de opleidingen Toegepaste Biologie. Een groot deel van het onderwijs vindt plaats vanuit een onderzoekende invalshoek. Het doen van onderzoek vindt plaats in alle leerjaren van de opleidingen Toegepaste Biologie. Hierbij heeft de uitvoering van het onderzoek door de studenten een koppeling met de praktijk door projecten met externe opdrachtgevers in alle leerjaren. Daarnaast is er een bovengemiddelde aandacht voor onderzoeksvaardigheden, wiskunde en statistiek in het curriculum van Toegepaste Biologie.

Bij de opleidingen Toegepaste Biologie is er specifieke aandacht voor de onderzoekservaring in het personeelsbestand. Hierbij komt de onderzoekservaring uit zowel de academische wereld als de praktijkgebieden van de biologie. De voor hbo begrippen bovengemiddelde onderzoekservaring, met een groot aandeel gepromoveerde docenten binnen de opleidingsteams, zorgen voor een gedegen onderzoekend vermogen binnen de opleidingen Toegepaste Biologie. De uitwerking van de eindkwalificaties impliceert daarnaast een zeer gedegen onderzoekend vermogen bij de opleidingen Toegepaste Biologie.

Een derde aspect waar onderzoekend vermogen een centrale rol speelt is het bepalen van de plek van de student in zijn ontwikkeling naar een onderzoekende professional. De opleidingen hebben hiervoor specifieke aandacht in een leerlijn waarin persoonlijke ontwikkeling en oriëntatie op het beroepenveld centraal staat.

2.2.3 Professioneel vakmanschap

Voor de opleidingen Toegepaste Biologie is samenwerking met het werkveld cruciaal. Om bij te dragen aan een op het beroepenveld toegesneden professionaliteit worden via stages (waaronder verplichte buitenlandstage) kennis en professionele vaardigheden gedemonstreerd en getoetst. Studenten leren in een professionele omgeving op een zorgvuldige manier te werk te gaan en hebben te maken met de daarbij benodigde praktijkgerichtheid. Daarnaast dragen praktijkgerichte opdrachten in de reguliere onderwijsonderdelen voor een belangrijk deel en op een vergelijkbare wijze bij aan de professionele vorming in het werkveld van de Toegepaste Bioloog. Hetzelfde geldt voor de excursies, gast- en praktijklessen.

2.2.4 Beroepsethiek en maatschappelijke oriëntatie

Binnen de opleidingen Toegepaste Biologie is er bewust aandacht voor de (mede-) verantwoordelijkheid ten aanzien van de effecten van het handelen van Toegepaste Biologen op mens, natuur en maatschappij. Hierbij wordt aandacht besteed aan thema's als een verantwoorde voedselvoorziening en grondstofgebruik, de groene leefomgeving, dierwelzijn en de gezondheid van mens en omgeving. De aandacht voor ethiek en ethisch handelen is in het curriculum in alle leerjaren van de opleiding ingebouwd. Hierbij is aandacht voor de verbinding tussen de maatschappij en biologisch ethische uitdagingen en wordt de verantwoordelijke rol als Toegepaste Bioloog geduïd door aandacht voor de beroepscode voor Biologen. De Toegepaste Bioloog heeft zicht op zijn of haar rol als professional, kan op deze rol reflecteren en kan waar nodig bijsturen. Hij/zij kan inschatten welke gevolgen zijn of haar handelen heeft voor huidige en toekomstige situaties en is in staat om samen te werken in een breed spectrum van samenwerkingsverbanden.

3 Eindkwalificaties en kennisdomein Toegepaste Biologie

3.1 Eindkwalificaties

De opleidingen Toegepaste Biologie leiden mensen op voor HBO-functies die te maken hebben met het toepassen van biologische kennis. Er zijn ten aanzien van deze functies vijf eindkwalificaties uitgewerkt (Tabel 3.1). De eindkwalificaties van het Landelijk Opleidingsprofiel zijn destijds geformuleerd op basis van de beroepstaken en competenties van Toegepaste Biologie aan de Aeres Hogeschool en de eindkwalificaties van Toegepaste Biologie aan de HAS Hogeschool (Bijlage 1).

Tabel 3.1: Eindkwalificaties voor Toegepast Biologen met de omschrijving van wat de opleidingen met deze eindkwalificatie beogen.

| Eindkwalificaties van de opleidingen Toegepaste Biologie | Omschrijving |
|---|--|
| 1. Kan biologisch praktijkonderzoek vanuit het perspectief van organisme-, populatie- en levensgemeenschap- niveau opzetten, uitvoeren en op een passende wijze vastleggen. | Een afgestudeerde Toegepast Bioloog (TB) is in staat om de gehele onderzoekscyclus op een praktische wijze succesvol uit te voeren. Een TB is in staat om resultaten uit een onderzoek goed te analyseren, en te komen tot praktische oplossingen voor de opdrachtgever naar aanleiding van het uitgevoerde onderzoek. De TB kan het uitgevoerde onderzoek in een voor de opdrachtgever passend verslag verwerken. |
| 2. Kan de resultaten van het biologisch onderzoek en andere biologische thema's op een passende manier communiceren naar de doelgroep. | De TB kan op een passende wijze communiceren naar verschillende doelgroepen. Hij/zij heeft hierbij kennis van verschillende beschikbare communicatiemiddelen en kan die op een passende manier invullen en inzetten. |
| 3. Kan de kennis van de biologische specialisatie op waarde schatten, binnen de context van het vakgebied en in relatie tot andere relevante vakgebieden, kan de laatste ontwikkelingen toepassen en verwerft nieuwe toegepaste kennis. | De TB is in staat om zich blijvend te ontwikkelen op het vakgebied in een internationale context (leven lang leren), en weet dit ook te plaatsen in de context van vakgebieden die met het eigen vakgebied te maken hebben. De TB is hierbij in staat deze nieuwe kennis toe te passen in de context van zijn/haar beroep. |
| 4. Kan projectmatig werken aan een biologisch vraagstuk in een projectteam. . | De TB-er laat zien feedback en eigen ervaring om te zetten in acties om zich te ontwikkelen in een projectteam. De TB-er heeft het vermogen om de eigen kwaliteiten en die van de andere projectteamleden te gebruiken om het team te laten functioneren, De TB-er gebruikt hierbij kennis over opzetten en uitvoeren van projecten. |
| 5. Kan zijn inzicht in eigen functioneren in het biologisch werkveld gebruiken voor zelfverantwoordelijk en duurzaam handelen en kan zijn handelen verantwoorden. | De TB-er is zich bewust van zijn of haar (mede-) verantwoordelijkheid ten aanzien van de effecten van zijn of haar handelen op mens, natuur en maatschappij en heeft respect voor de eigenwaarden van mens en natuur. |

3.2 Kennis- en vaardighedendomein Toegepaste Biologie

De inhoudelijke basis van de opleidingen Toegepaste Biologie wordt gevormd door de biologische wetenschappen. Studenten werken aan de eindkwalificaties van Toegepaste Biologie vanuit voor het beroepenveld relevante kennis en vaardigheden. De kennis- en vaardigheden die de basis (jaar 1 en 2) vormen voor alle Toegepast Biologen staan vermeld in Tabel 3.2. Bij het kennisdomein vormen het organisme- en het levensgemeenschapsniveau de centrale organisatieniveaus waaromheen de hele breedte van de biologie aandacht krijgt. Aanverwante wetenschappen, zoals scheikunde, wiskunde en statistiek, zijn hierbij een relevant ondersteunend onderdeel van de inhoud van de opleidingen

Toegepaste Biologie. Door het belang van toegepast praktijk onderzoek in de opleiding Toegepaste Biologie, is er een bovengemiddelde aandacht voor zowel beschrijvende als kwantitatieve statistiek.

De opleidingen werken hun eigen kennisdomein gedetailleerder uit aan de hand van de in dit profiel geformuleerde kennis- en vaardigheden domein (Tabel 3.2) en de eindkwalificaties (Tabel 3.1).

Tabel 3.2: Kennis- en vaardigheden domein van de opleidingen Toegepaste Biologie. De in deze tabel vermelde kennis en vaardigheden vormen de basis voor alle Toegepast Biologen.

| |
|--|
| <p>Toegepast Bioloog heeft kennis op het gebied van:</p> <p><i>Algemene biologie</i> Evolutie, taxonomie, ontwikkelingsbiologie, voortplantingsbiologie, microbiologie, celbiologie, biotechnologie. Wet- en regelgeving, systeembio</p> <p><i>Ecologie</i> Ecologische organisatieniveaus (van organisme tot ecosystemen), populatiebiologie, natuurontwikkeling</p> <p><i>Dierbiologie</i> Morfologie, vergelijkende dieranatomie en -fysiologie, ethologie, dierwelzijn, epidemiologie</p> <p><i>Plantbiologie</i> Morfologie, groei en ontwikkeling van de plant, plantanatomie en -fysiologie, transport in de plant, vegetatieve vermeerdering, plantgezondheid.</p> <p><i>Toegepaste genetica</i> (Mendel)genetica, populatiegenetica, toegepaste genetica</p> |
| <p>Toegepast Bioloog heeft de volgende vaardigheden:</p> <p><i>Onderzoeksvaardigheden</i> Literatuuronderzoek (incl. wetenschappelijke literatuur zoeken en gebruiken), casus onderzoek, experimenteel onderzoek</p> <p><i>Statistiek</i> Beschrijvende en kwantitatieve statistiek</p> <p><i>Veldwerkvaardigheden</i> Inventarisatie en monitoringsonderzoek, determineren</p> <p><i>Laboratorium vaardigheden</i> Basis labvaardigheden, laboratoriumanalyses, microscopie, in vitro experimenten, PCR, fysiologische metingen</p> <p><i>Adviesvaardigheden:</i> Vraagarticulatie, tot een advies komen, mondeling en schriftelijk klanten adviseren.</p> <p><i>ICT vaardigheden en technische hulpmiddelen</i> GIS¹⁰, 3D teken programma (SketchUP)¹¹, werken met statistische programma's, werken met spreadsheets ICT analyse programma's en apps in de biologie, omgang met grote datasets.</p> <p><i>Sociale en communicatieve vaardigheden</i> Samenwerken, projectadministratie en -management, mondelinge presentatievaardigheden, netwerken.</p> <p><i>Basisvaardigheden en persoonlijke ontwikkeling</i> Schriftelijke rapportage in Nederlands en Engels, wiskunde, ethiek en competentieontwikkeling.</p> |

¹⁰ Uitsluitend bij Toegepaste Biologie (Aeres Hogeschool en HAS Hogeschool)

¹¹ Uitsluitend bij Biologie, Voeding en Gezondheid (Aeres Hogeschool)

3.3 Borging eindkwalificaties in het werkveld

De opleidingen zorgen voor een goed omschreven werkwijze om de eindkwalificaties en de aansluiting bij het beroepenveld te borgen, en te kunnen blijven inspringen op veranderingen die in het beroepenveld plaats vinden.

Informatie over de vereisten in het werkveld komt bij de opleidingen terecht doordat de opleidingen Toegepaste Biologie veel samen werken in real life projecten met opdrachtgevers uit het werkveld. De ervaring tijdens deze samenwerking leidt tot signalering van mogelijke veranderingen in de vereisten voor een Toegepaste Bioloog. Deze signalen worden gebruikt om tijdens de formele werkveldevaluaties gericht te kunnen bepalen hoe deze signalen geïnterpreteerd moeten worden.

De formele werkveldevaluaties vinden door de opleidingen Toegepaste Biologie op systematische wijze plaats door middel van gesprekken tijdens bedrijfsbezoeken met alumni en leidinggevenden (HAS Hogeschool) of tijdens gesprekken met een werkveldcommissie (Aeres Hogeschool). De resultaten van deze gesprekken worden gebruikt om op het niveau van de opleiding per instelling het leerplan en de opleiding specifieke eindkwalificaties te evalueren. Hierdoor wordt het onderwijs en toetsprogramma van de opleiding op regelmatige basis geëvalueerd en waar nodig bijgesteld.

Naast de scans die plaats vinden om het beeld bij te kunnen stellen in de sectoren waar alumni werkzaam zijn, wordt er actief gezocht naar sectoren waar Toegepast Biologen mogelijk kunnen komen te werken, maar waar nog geen of slechts enkele Toegepast Biologen werkzaam zijn.

De opleidingen Toegepaste Biologie houden actief de alumni in beeld en nemen de HBO monitor af onder afgestudeerde TB-ers. Deze informatie wordt samen met de gerichte werkveldevaluaties gebruikt om de afstemming tussen de opleidingen en het werkveld te verbeteren en eventuele aanpassingen aan het leerplan te doen.

Verschillen in aanpak bij de verschillende instellingen waar de opleiding Toegepaste Biologie wordt aangeboden geven de mogelijkheid om de bevindingen te vergelijken. In het LOO (Landelijk Opleidingsoverleg) worden jaarlijks de bevindingen uit de werkveldevaluaties vergeleken. Hierdoor kunnen besluiten aangaande het curriculum van de opleidingen beter worden onderbouwd. Dit is zowel bruikbaar voor het gezamenlijk neerzetten van kwalitatief goede opleidingen Toegepaste Biologie, als ter profilering van de verschillen die beide opleidingen kenmerken.

Op de hierboven beschreven wijze zijn de opleidingen Toegepaste Biologie van HAS Hogeschool en Aeres Hogeschool Almere in staat om het niveau wat betreft inhoud, vaardigheden en attitudes van Toegepast Biologen te laten blijven aansluiten bij het beroepenveld. Daarnaast kan er waar mogelijk ingesprongen worden op nieuwe uitdagingen in het aandachtsgebied van de biologie.

Bijlage 1: Eindkwalificaties en competenties per opleiding

In dit overzicht staan de eindkwalificaties die horen bij Toegepaste Biologie en de eraan te koppelen competenties of eindkwalificaties op instellingsniveau.

| Eindkwalificatie | Aeres Hogeschool Almere (10 algemene competenties *) | HAS Hogeschool (Eindkwalificaties Toegepaste Biologie HAS Hogeschool) |
|---|--|---|
| 1. Kan biologisch praktijkonderzoek vanuit het perspectief van organisme-, populatie- en levensgemeenschap niveau opzetten, uitvoeren en op een passende wijze vastleggen. | Samenwerken Presenteren Onderzoeken Innoveren Organiseren Leiding geven | Toegepast praktijkonderzoek |
| 2. Kan de resultaten van het biologisch onderzoek op een passende manier communiceren naar de doelgroep. | Presenteren Innoveren | Adviseren |
| 3. Kan de kennis van de biologische specialisatie op waarde schatten, binnen de context van het vakgebied en in relatie tot andere relevante vakgebieden, kan de laatste ontwikkelingen toepassen en verwerft nieuwe toegepaste kennis. | Innoveren Onderzoeken | Kennismanagement |
| 4. Kan projectmatig werken aan een biologisch vraagstuk in een projectteam. | Organiseren Samenwerken Ondernemen Leiding geven Zelfsturen | Toegepast praktijkonderzoek |
| 5. Kan zijn inzicht in eigen functioneren in het biologisch werkveld gebruiken voor zelfverantwoordelijk en duurzaam handelen en kan zijn handelen verantwoorden. | Duurzaam handelen Globaliseren Zelfsturen Leiding geven | Zelfmanagement |

*Competenties= kennis + vaardigheden + houding

Bijlage 2: Bij het profiel betrokken personen uit het werkveld

In dit overzicht staan de externe contacten uit het werkveld die feedback hebben gegeven op de het landelijk opleidingsprofiel en de erbij horende eindkwalificaties.

| Naam | Functie en werkgever |
|--------------------------|---|
| Machteld van Dierendonck | Prof. Faculteit Diergeneeskunde Utrecht en Gent |
| Han Sasbrink | Hoofd veredelaar PANAmerican Seed |
| Davis Sietses | Ecogroen Advies en Ingenieursbureau |
| Roy Janssen | Kragten Advies-, ontwerp- en ingenieursbureau |
| Peter Venbruex | Kragten Advies-, ontwerp- en ingenieursbureau |
| Martijn Doornbusch | RijkZwaan Zaadteelt en Zaadhandel B.V. |
| Robin van Leenen | Charles River Laboratories |
| Miranda van Tuyl | Charles River Laboratories |