

## Specialiseringer på kandidatuddannelsen i biologi

På kandidatuddannelsen i biologi skal du vælge en af følgende specialiseringer:

- Akvatisk økologi
- Biodiversitet og økoinformatik
- Evolutionær biologi, økologi og genetik
- Mikrobiologi
- Natur- og miljøforvaltning
- Zoofysiologi

En specialisering har et kursusomfang på mindst 30 ECTS der består af obligatoriske kurser og enkelte valgfri kurser, der ligger inden for specialiseringens fagområde (konstituerende kurser). De resterende maksimalt 30 ECTS er valgfag, som du selv vælger frit ud fra det samlede kursusudbud på kandidatuddannelsen, herunder de kurser der indgår i andre specialiseringer. Du har også mulighed for at følge kurser udbudt fra andre fagområder, såfremt den faglige sammenhæng i uddannelsen sikres.

Idet nogle bachelorkurser er forudsætningsgivende for mere avancerede kurser på kandidatuddannelsen, anbefales det, at du tidligt i uddannelsesforløbet gør dig overvejelser om dit kursusvalg på kandidatuddannelsen, så du sikrer, at forudsætningskrav for deltagelse i kandidatkurser er opfyldte.

Husk at du skal have godkendt en kandidatkontrakt med dit studieprogram af din uddannelsesansvarlige på biologi inden du melder dig til kurserne.

Hvis du gennemfører et sidefagsprogram (gymnasialt tilvalg), er du ikke omfattet af krav om specialisering.

Rejser du til udlandet, skal du på det udenlandske universitet tage de ECTS, du mangler i at opnå en 30 ECTS specialisering. Kurserne vælges inden for den valgte specialiserings centrale stofområde.

Hvis du vælger at følge arktiske kurser i Nuuk svarende til 30 ECTS, bortfaldet kravet om specialisering. Læs mere om de arktiske kurser her (<http://studerende.au.dk/studier/fagportaler/biologi/mit-studieliv/vis/artikel/arktisk-semester/>).

Nedenstående oversigt viser et studieprogram med kombinationer af obligatoriske kurser, valgfri konstituerende kurser og anbefalede valgfri kurser, der understøtter hver af de seks specialiseringer.



## Akvatisk økologi

### Forudsætningskrav

Akvatisk biologi (Efterår, 10 ECTS)

### Anbefalede kurser på bacheloruddannelsen

- Planters økofysiologi (Forår, 10 ECTS)
- Mikrobiel økologi (Forår, 10 ECTS)

1. semester	Valgfrit konstituerende kursus	Valgfrit kursus	Valgfrit kursus
2. semester	Valgfrit konstituerende kursus	Obligatorisk kursus: Eksperimentel akvatisk økologi	Valgfrit kursus
3. semester	Speciale (60 ECTS)		
4. semester			

### Obligatorisk kursus

- Eksperimentel akvatisk økologi (Forår, 10 ECTS)

### Valgfrie konstituerende kurser

- Ferske økosystemer (Efterår, 10 ECTS)
- Marine økosystemer (Forår, 10 ECTS)
- Biologisk projektarbejde inden for specialiseringens fagområde (10 ECTS)

### Anbefalede kandidatkurser

- Mikrobiel stofomsætning og populationsøkologi (Efterår, 10 ECTS)
- Forvaltning af akvatiske økosystemer (Efterår, 10 ECTS)
- Identifikation af dyr og planter i søer og vandløb (Sommer, 5 ECTS)
- Advanced water cycle management (Sommer, 5 ECTS)

### Beskrivelse af specialiseringens centrale stofområde

Akvatisk økologi henvender sig til dig, der ønsker indgående viden om akvatiske økosystemers struktur, funktion og deres forvaltning. Velfungerende akvatiske økosystemer er vigtige for at sikre bæredygtig fiskeri, høj biodiversitet, og rent drikkevand, der alle er essentielle elementer for menneskers helbred og velstand overalt på jorden. Mange akvatiske økosystemer er dog under stort pres fra menneskelige aktiviteter såsom klimaændringer, ændringer i arealanvendelse, eutrofiering og overfiskning. De akvatiske økosystemer omfatter marine systemer fra det åbne ocean til kystnære farvande og fjorde samt ferske systemer omfattende søer, vandløb og vådområder. Kurserne giver dig en grundig forståelse for de fysiske og kemiske forhold i marine og ferske økosystemer og hvilken betydning disse forhold har for organismernes udbredelse og dynamik og dermed samfundenes artssammensætning og diversitet. Derudover vil du opnå et grundigt kendskab til vigtige økosystemprocesser så som primær- og sekundærproduktion, organisk stofnedbrydning og næringsstofomsætning, og hvad der påvirker disse processer i naturlige og påvirkede akvatiske økosystemer. Du vil lære, hvordan naturlige og påvirkede systemerne forvaltes, herunder hvordan økologisk restaurering foretages i forskellige systemer.

### Kompetenceprofil

Som kandidat med specialisering inden for akvatisk økologi vil du opnå stærke kompetencer i at forstå, undersøge, analysere og fortolke fysiske, kemiske og biologiske strukturer og processer i akvatiske miljøer.

Dine analytiske evner vil blive udviklet gennem eksperimentel design og analyse af eksperimentelle data og økologiske datasæt. Praktiske færdigheder erhverver du gennem anvendelse af de nyeste eksperimentelle teknikker, målemetoder og udstyr i laboratoriet og i felten. Gennem skrivning af rapporter og essays opnår du skriftlige formidlingskompetencer, og dine mundtlige formidlingsevner bliver udviklet gennem artikelfremlæggelse og fremlæggelse af eksperimentelle resultater i forbindelse med kurser og under specialeprojektet. Herigennem vil du også opnå faglig indsigt og træning i at formidle faglitteratur.

### **Typiske jobs**

- Forvaltningsjob i kommuner eller statslige styrelser
- Rådgivende konsulentvirksomheder (Orbicon, Niras)
- Aqua-kultur sektor
- Landbrugssektor (landboforeninger, SEGES)
- Undervisning
- Forskning

## Biodiversitet og økoinformatik

### Forudsætningskrav

- Geografiske informationssystemer (GIS) (Efterår Q2, 5 ECTS)

Og mindst ét af følgende tre kurser:

- Videregående populationsbiologi (Efterår, 10 ECTS)
- Dansk flora og vegetation (Forår, 10 ECTS)
- Adfærdsbiologi (Forår, 10 ECTS)

### Anbefalede kurser på bacheloruddannelsen

- Forvaltning af dansk natur og miljø (Efterår Q1, 5 ECTS)
- Arthropodernes økologi og diversitet (Sommer, 5 ECTS)
- Palæontologi og stratigrafi (Efterår Q2, 5 ECTS)

1. semester	Obligatorisk kursus: Biogeografi og makroøkologi	Obligatorisk kursus: Statistisk og geospatial modellering	Valgfrit kursus/valgfrit konstituerende kursus
2. semester	Valgfrit kursus/valgfrit konstituerende kursus	Valgfrit kursus	Valgfrit kursus
3. semester	Speciale (60 ECTS)		
4. semester			

### Obligatoriske kurser

- Biogeografi og makroøkologi (Efterår, 10 ECTS)
- Statistisk og geospatial modellering (Efterår, 10 ECTS)

### Valgfrie konstituerende kurser

- Livets træ (Efterår, 10 ECTS)
- Tropisk økosystemforvaltning og human security (Efterår, 10 ECTS)
- Faunaøkologi og adaptiv forvaltning (Forår, 10 ECTS)
- Politik og økonomi i natur- og miljøforvaltning (Forår, 10 ECTS)
- Biologisk projektarbejde inden for specialiseringens fagområde (10 ECTS)

### Anbefalede kandidatkurser

- Conservationgenetik og molekylær økologi (Forår, 10 ECTS)
- Conservation fysiologi (Efterår, 10 ECTS)
- Miljømodellering (Forår, 10 ECTS)

### Beskrivelse af specialiseringens centrale stofområde

Biodiversitet og økoinformatik beskæftiger sig med økologi, evolution og forvaltning i relation til biologisk mangfoldighed, med fokus på at udnytte de teknologiske landvindinger inden for især IT, *remote sensing* samt molekylærbiologi. Ofte er der tale om problemstillinger, som på grund af befolkningstilvækst, øget ressourceforbrug og klimaændringer er vigtige at forstå og håndtere for at sikre en positiv udvikling for både natur og samfund. Specialiseringen tager hverken udgangspunkt i bestemte organismegrupper eller økosystemer, men giver bred mulighed for, at du kan fordybe dig i spørgsmål omhandlende planter, dyr, og/eller deres interaktioner. I de obligatoriske kurser på 4. år vil der være fokus på emner såsom statistisk og GIS-baseret analyse, fylogenetik, biogeografi, klimaforandringer og naturforvaltning. Du vil blive indført i de mekanismer, som bestemmer økosystemers sammensætning, dynamik og funktion. Der vil blandt andet

blive lagt vægt på betydningen af det geografiske perspektiv for at forstå og håndtere økologiske og evolutionære årsagssammenhænge.

### **Kompetenceprofil**

Specialiseringen udstyrer dig med brede kompetencer af relevans for miljøforvaltning, formidling og forskning. Dine analytiske evner vil blive udviklet gennem analyse af eksperimentelle data. Gennem skrivning af rapporter og essays opnår du skriftlige formidlingsevner, og dine mundtlige formidlingsevner bliver udviklet gennem artikelfremlæggelse i forbindelse med kurser og under specialeprojektet. Herigennem vil du også opnå faglig indsigt og træning i at formidle faglitteratur. I specialet vil du opnå konkrete kompetencer i at analysere komplekse data for eksempel i forbindelse med interaktioner mellem dyr og planter eller menneskeskabte effekter på økosystemer. Ofte vil en eller flere statistiske teknikker indgå i specialiseringen såsom GIS, modellering og fylogenetisk rekonstruktion.

### **Typiske jobs**

- Forvaltningsjob i kommuner eller statslige styrelser
- Rådgivende konsulentvirksomheder (Rambøll, Cowi Consult og Niras)
- Landbrugets interesseorganisationer (De Danske Landboforeninger, Dansk Familiebrug, Økologisk Landsforening)
- Private firmaer i landbrugssektoren (SEGES)
- Grønne foreninger (Danmarks Naturfredningsforening, WWF, Danmarks Jægerforbund)
- Internationale sektorforskningsinstitutioner (FAO, Bioversity, UNDP)
- Internationale udviklingsorganisationer (IBIS og Mellempfolkeligt Samvirke)
- Forskning
- Undervisning

## Evolutionær biologi, økologi og genetik

### Forudsætningskrav

- Videregående populationsbiologi (Efterår, 10 ECTS)

### Anbefalede kurser på bacheloruddannelsen

- Adfærdsbiologi (Forår, 10 ECTS)
- Geografiske informationssystemer (GIS) (Efterår, 5 ECTS)
- Bioinformatik og programmering (Efterår, 10 ECTS) (Kursets første 7 uger svarer til kurset "Anvendt programmering")

1. semester	Obligatorisk kursus: Eksperimentel evolutionær biologi	Valgfrit konstituerende kursus	Valgfrit kursus
2. semester	Obligatorisk kursus: Conservationgenetik og molekylær økologi	Valgfrit kursus	Valgfrit kursus
3. semester	Speciale (60 ECTS)		
4. semester			

### Obligatoriske kurser

- Eksperimentel evolutionær biologi (Efterår, 10 ECTS)
- Conservationgenetik og molekylær økologi (Forår, 10 ECTS)

### Valgfrie konstituerende kurser

- Makroøkologi og biogeografi (Efterår, 10 ECTS)
- Biologisk projektarbejde inden for specialiseringens fagområde (5, 10 ECTS)

### Anbefalede kandidatkurser

- Statistik og geospatial modellering (Efterår, 10 ECTS)
- Faunaøkologi og adaptiv forvaltning (Forår, 10 ECTS)
- Livets træ (Efterår, 10 ECTS)
- Conservation fysiologi (Efterår, 10 ECTS)

### Beskrivelse af specialiseringens centrale stofområde

Alt liv er et resultat af evolution. Evolutionen er igen afhængig af den genetiske variation, der findes i organismer, og det miljø og de økologiske processer, som organismene indgår i. I specialiseringen Evolutionær biologi, økologi og genetik samles disse tråde. Du vil komme til at beskæftige dig med evolution både ud fra en grundvidenskabelig vinkel og ud fra de fundamentale ændringer af miljøet, som forårsages af mennesker. Hvilke konsekvenser har eksempelvis klimaforandringer for den evolution, der er foregået og for fremtidig evolution? Hvad begrænser arters og populationers muligheder for at tilpasse sig de nye forhold gennem evolution? Og hvordan vil ændrede miljøforhold påvirke interaktioner mellem arterne? Specialiseringen beskæftiger sig med populationsøkologi og interaktioner mellem arter i økologiske netværk, samt hvordan populationer er tilpasset forskellige miljøer og har muligheder for at reagere gennem tilpasninger og stressresponser, når miljøet ændrer sig. Et andet vigtigt tema er adfærdsbiologi og betydningen af adfærdsresponser for overlevelse og reproduktion. Et tredje tema omhandler analyser af genetiske data for at forstå evolutionære processer, principperne for at bevare genetisk variation og

mindske indavl i truede arter og populationer, samt brug af DNA-baserede metoder til miljø- og biodiversitetsovervågning.

### **Kompetenceprofil**

Du vil få en bred og dyb forståelse af evolution som det bærende princip i livets udvikling og som afgørende faktor for fordelingen af biodiversitet. Dine analytiske evner vil blive udviklet gennem design af populationsbiologiske eksperimenter og analyse af eksperimentelle data. Gennem skrivning af rapporter og essays opnår du skriftlige formidlingsevner, og dine mundtlige formidlingsevner bliver udviklet gennem artikelfremlæggelse og fremlæggelse af eksperimentelle resultater ved minisymposier. Herigennem vil du også opnå faglig indsigt og træning i at formidle faglitteratur. Afhængig af dit projektvalg i de enkelte fag og i specialet vil du opnå konkrete kompetencer i at analysere komplekse data for eksemplet fysiologiske og adfærdsmæssige stressresponses, økologiske netværk, adfærd og genetisk variation, og du vil få erfaring med både feltarbejde og laboratoriearbejde. Konkrete teknikker vil inkludere mikroskopi, analyse af DNA og genekspression og/eller forsøgsdesign med levende modelorganismer.

### **Typiske jobs**

- Natur- og miljøforvaltning i kommuner eller statslige styrelser
- Det private erhvervsliv, bioteknologiske virksomheder og konsulentfirmaer
- Formidlingsarbejde på museer eller som naturvejleder
- Undervisning
- Forskning

## Mikrobiologi

Specialiseringen i mikrobiologi kan ske med toning i en miljøretning og/eller en molekylærbiologisk/bioteknologisk retning.

### *Mikrobiologi med toning i miljø*

#### Forudsætningskrav

- Mikrobiel økologi (Forår, 10 ECTS)

#### Anbefalede kurser på bacheloruddannelsen:

- Mikrobiel fysiologi og identifikation (Efterår, 10 ECTS)
- Akvatisk biologi (Efterår, 10 ECTS)
- Forvaltning af dansk natur og miljø (Efterår, 5 ECTS)
- Økotoksikologi (Efterår, 10 ECTS)

1. semester	Obligatorisk kursus: Mikrobiel stofomsætning og populationsøkologi	Valgfrit konstituerende kursus	Valgfrit kursus
2. semester	Obligatorisk kursus	Valgfrit kursus	Valgfrit kursus
3. semester	Speciale (60 ECTS)		
4. semester			

#### Obligatoriske kurser

- Mikrobiel stofomsætning og populationsøkologi (Efterår, 10 ECTS)

Og mindst ét af følgende to kurser:

- Molekylær mikrobiologi (Forår, 10 ECTS)
- Biologisk projektarbejde inden for toningens emneområde (10 ECTS)

#### Valgfrie konstituerende kandidatkurser

- Molekylær mikrobiologi (Forår, 10 ECTS)
- Forvaltning af akvatiske økosystemer (Efterår, 10 ECTS)
- Marine økosystemer (Forår, 10 ECTS)
- Biologisk projektarbejde inden for specialiseringens fagområde (10 ECTS)

#### Anbefalede kandidatkurser

- Risikovurdering af miljøfarlige stoffer (Sommer, 5 ECTS)
- Ferske økosystemer (Efterår, 10 ECTS)
- Advanced water cycle management (Sommer, 5 ECTS)

### *Mikrobiologi med toning i molekylærbiologi/bioteknologi*

#### Forudsætningskrav

- Mikrobiel fysiologi og identifikation (Efterår, 10 ECTS)

#### Anbefalede kurser på bacheloruddannelsen

- Mikrobiel økologi (Forår, 10 ECTS)



- Plantemikrobiologi (Forår, 5 ECTS)

1. semester	Obligatorisk kursus:	Valgfrit konstituerende kursus	Valgfrit kursus
2. semester	Obligatorisk kursus: Molekylær mikrobiologi	Valgfrit kursus	Valgfrit kursus
3. semester	Speciale (60 ECTS)		
4. semester			

### Obligatoriske kurser

- Molekylær mikrobiologi (Forår, 10 ECTS)

Og mindst ét af følgende to kurser:

- Mikrobiel stofomsætning og populationsøkologi (Efterår, 10 ECTS)
- Biologisk projektarbejde inden for toningens emneområde (10 ECTS)

### Valgfrie konstituerende kurser

- Mikrobiel stofomsætning og populationsøkologi (Efterår, 10 ECTS)
- Computational thinking in bioinformatics (Efterår, 10 ECTS) (Udbydes på BIRC)
- Samspillet mellem mikrober og deres værtsorganismer (Efterår, 10 ECTS)
- Biological Environmental Technology (Efterår, 5 ECTS) (Udbydes på Institut for Ingeniørvidenskab)
- Biologisk projektarbejde inden for specialiseringens fagområde (5, 10 ECTS)

### Anbefalede kandidatkurser

- Livets træ (Efterår, 10 ECTS)
- Bioinformatics analysis of Genomic Data (Forår, 5 ECTS) (Udbydes på MBG)
- Protein massespektrometri (Efterår, 10 ECTS) (Udbydes fra 2018) (Udbydes på MBG)
- Power-to-gas (efterår, 5 ECTS) (Udbydes på Institut for Ingeniørvidenskab)
- Fermentation (forår, 5 ECTS) (Udbydes fra 2019 el 2020 på Institut for Ingeniørvidenskab)
- Chemical Environmental Technology (Efterår, 10 ECTS) (Udbydes på Institut for Ingeniørvidenskab)
- Cell Biotechnology (Forår, 10 ECTS) (Udbydes fra 2019 el 20 på Institut for Ingeniørvidenskab)
- Biomolekylær struktur og funktion (Efterår 10 ECTS) (Udbydes på MBG)
- Proteiner og deres interaktioner (Forår, 10 ECTS) (Forudsætter kurset Biomolekylær struktur og funktion)
- Immunologi og mikrobiologi (Efterår, 10 ECTS) (udbydes af Institut for Biomedicin)

### Beskrivelse af specialiseringens centrale stofområde

Mikroorganismer er af central betydning for naturens stofkredsløb, for makroorganismernes (planter, dyr og mennesker) funktionsdygtighed og helbred, samt for mange industrielle miljøteknologiske processer. Alle kurserne har en omfattende eksperimentel del og er udviklet med udgangspunkt i aktuelle forskningsområder inden for mikrobiel fysiologi, molekylær mikrobiologi, mikrobiel økologi samt biogeokemi. Forskningsområderne er kendetegnede ved en stigende erkendelse af mikroorganismernes betydning samt en generel efterspørgsel efter bedre biologiske metoder til analyse af mikroorganismernes rolle og en omfattende forståelse af genernes rolle, processernes kvantitative betydning og samspil mellem organismer.

## Kompetenceprofil

Specialiseringen i Mikrobiologi giver dig en række kvalifikationer, som tilsammen udgør et alsidigt fagligt fundament for en moderne mikrobiolog. Specialiseringen giver en velfunderet teoretisk baggrund koblet med en grundig indlæring af centrale praktiske færdigheder. Disse færdigheder erhverver du for eksempel ved at studere mikroorganismernes fysiologi, ved at analysere mikrobielle populationernes fordeling, sammensætning og aktivitet gennem kobling af molekylærbioologiske og biogeokemiske analyser og ved at arbejde med modellering af mikrobielle processer. Konkrete teknikker kan inkludere kvantificering af mikrobielle processer og molekylærbioologiske metoder såsom qPCR, FISH samt analyse af DNA sekvenser i renkulturer og naturlige mikrobielle samfund. Dine analytiske evner vil blive udfordret og udviklet gennem analyse af eksperimentelle data. Gennem skrivning af rapporter og essays opnår du gode skriftlige formidlingsevner, og dine mundtlige formidlingsevner bliver udviklet og styrket gennem artikelfremlæggelse og fremlæggelse af eksperimentelle resultater ved minisymposier. Afhængig af dit valg af kurser og af specialet vil du opnå konkrete kompetencer i at analysere komplekse data, for eksempel specifikke mikroorganismernes aktivitet og betydning for processerne i naturlige og menneskeskabte miljøer.

## Typiske jobs

Mikrobiologer bliver typisk ansat i produktions-, rådgivnings- og servicevirksomheder, private organisationer, offentlige institutioner samt egne opstarts-virksomheder som arbejder med:

- Industriel bioteknologi (Arla og Novo)
- Miljørådgivning og forvaltning i kommuner eller statslige styrelser
- Miljørådgivning og forvaltning i det private (COWI, NIRAS)
- Miljøteknologi, (ventilationsfirmaet Skov)
- Rådgivning om produktion af fødevarer, biobrændstoffer og biomaterialer (SEGES, AgroTech)
- Effekter, modvirkning og tilpasning til klimændringer (Teknologisk Institut)
- Kontrol af sundhedsfarlige og sundhedsfremmende mikroorganismers (Statens Serum Institut)
- Mikrobiel og medicinsk diagnostik på sygehuse eller i det private (Eurofins)
- Forskning og udvikling (Unisense, Novozymes)
- Undervisning

## Natur- og miljøforvaltning

### Forudsætningskrav

- Forvaltning af dansk natur og miljø (Efterår Q1, 5 ECTS)
- Geografiske informationssystemer (GIS) (Efterår Q2, 5 ECTS)

### Anbefalede kurser på bacheloruddannelsen

- Anvendt programmering (Efterår Q1, 5 ECTS) – anbefalet forudsætning for kurset miljømodellering
- Akvatisk biologi (Efterår, 10 ECTS)
- Mikrobiel økologi (Forår, 10 ECTS)
- Arthropodernes økologi og diversitet (Sommer, 5 ECTS)

1. semester	Obligatorisk/valgfrit kursus	Obligatorisk kursus: Miljømodellering	Valgfrit kursus
2. semester	Obligatorisk kursus: Politik og økonomi i natur- og miljøforvaltning	Obligatorisk/valgfrit	Valgfrit kursus
3. semester	Speciale (60 ECTS)		
4. semester			

### Obligatorisk kurser

- Miljømodellering (Efterår, 10 ECTS)
- Politik og økonomi i natur- og miljøforvaltning (Forår, 10 ECTS)

Og mindst ét af følgende to kurser:

- Forvaltning af akvatiske økosystemer (Efterår, 10 ECTS)
- Faunaøkologi og adaptiv forvaltning (Forår, 10 ECTS)

### Valgfrie konstituerende kurser

- Risikovurdering af miljøfarlige stoffer (Sommer, 5 ECTS)

### Anbefalede kandidatkurser

- Ferske økosystemer (Efterår, 10 ECTS)
- Marine økosystemer (Forår, 10 ECTS)
- Mikrobiel stofomsætning og populationsøkologi (Efterår, 10 ECTS)
- Identifikation af dyr og planter i søer og vandløb (Sommer, kun lige årstal, 5 ECTS)
- Videregående zoologisk feltkursus (Sommer, 5 ECTS)
- Biologisk projektarbejde inden for specialiseringens fagområde (5, 10 ECTS)
- Conservation fysiologi

### Beskrivelse af studieretningens centrale stofområde

Det helt centrale i specialiseringen Natur- og miljøforvaltning er samspillet mellem mennesker og natur. I dag er mennesket den altafgørende faktor inden for stofomsætning både globalt og lokalt – eksempelvis kulstofkredsløb og næringsstoffer, biodiversitet og miljøfremmede stoffer, som påvirker både sundhed, landbrugsproduktion og naturen. Specialiseringens kurser behandler de forhold, som styrer samspillet mellem menneskelige aktiviteter og naturen. Der er fokus på de centrale samfundsaktiviteter, som påvirker naturen, samt hvordan disse reguleres gennem lovgivning og forvaltning og de økonomiske aspekter af denne forvaltning. Natur og miljøforvaltning sker som en balance mellem at bevare de ressourcer og goder, som et rent miljø og en rig natur giver, over for de omkostninger som ligger i miljøbeskyttelse. Dette sker i en

ofte kompliceret proces, hvor biologen gerne skal have en forståelse af forvaltning, jura, politik og kommunikation oven i en solid forståelse for den naturvidenskabelige basis. Politik og økonomi er derfor et redskabsfag. Kvantificering af miljøpåvirkninger og deres effekter i naturen er ofte det centrale i en forvaltningsproces, og økosystemmodeller indgår derfor som en væsentlig komponent på linjen.

### **Kompetenceprofil**

Specialiseringen Natur- og miljøforvaltning giver dig indgående viden om forvaltning af stofkredsløb, biodiversitet, landskaber og miljø; kort sagt hele vores omgivende natur og miljø. Gennem skrivning af rapporter og essays opnår du skriftlige formidlingsevner, og dine mundtlige formidlingsevner bliver udviklet gennem artikelfremlæggelse. Herigennem vil du også opnå faglig indsigt og træning i at formidle faglitteratur. I specialet vil du opnå konkrete kompetencer i at analysere komplekse data, for eksempel menneskabte miljøpåvirkninger og deres effekter i naturen.

### **Typiske jobs**

- Forvaltningen i kommuner og statslige styrelser)
- Private konsulentvirksomheder
- Interesseorganisationer
- Internationale organisationer, herunder EU
- Undervisning
- Forskning

## Zoofysiologi

### Forudsætningskrav

Et eller begge af bachelorkurserne

- Dyrenes økofysiologi (Forår, 10 ETCS)
- Økotoxikolog (Efterår, 10 ETCS)

### Anbefalede kurser på bacheloruddannelsen

- Akvatisk biologi (Efterår, 10 ECTS)
- Planters økofysiologi (Forår, 10 ECTS)
- Mikrobiel identifikation og fysiologi (Efterår, 10 ECTS)
- Anvendt programmering (Efterår, 5 ECTS)
- Arthropodernes økologi og diversitet (Sommer, 5 ECTS)
- Adfærdsbiologi (Forår, 10 ECTS)

1. semester	Obligatorisk kursus: Conservation fysiologi	Valgfrit konstituerende kursus	Valgfrit kursus
2. semester	Valgfrit kursus	Obligatorisk kursus: Eksperimentel fysiologi	Valgfrit kursus
3. semester	Speciale (60 ECTS)		
4. semester			

### Obligatoriske kurser

- Conservation fysiologi (Efterår, 10 ETCS)
- Eksperimentel fysiologi (Forår, 10 ETCS)

### Valgfrie konstituerende kurser

- Biologisk projektarbejde inden for specialiserings fagområde (10 ETCS)
- Eksperimentel evolutionær biologi (Efterår, 10 ECTS)
- Faunaøkologi og adaptiv forvaltning (Forår 10 ECTS)
- Molekylær cellefysiologi 1 (Forår 10 ECTS) Udbydes af Institut for Biomedicin
- Biomolekylær struktur og funktion (Efterår, 10 ECTS) (Udbydes af Institut for MBG)
- Metabolismens koncepter og design (Forår, 10 ECTS) (Udbydes af Institut for MBG, forudsætter Biomolekylær struktur og funktion)

### Anbefalede valgfri kandidatkurser

- Risikovurdering af miljøfarlige stoffer (Sommer, 5 ECTS)
- Ferske økosystemer (Efterår, 10 ECTS)
- Marine økosystemer (Forår, 10 ECTS)
- Molekylær mikrobiologi (Forår, 10 ECTS)
- Cellens biologi i sundhed, aldring og sygdom (Forår, 10 ETCS) (Udbydes af Institut for MBG)
- Eukaryote forsøgsorganismer (Efterår, 10 ETCS) (Udbydes af Institut for MBG)

### Beskrivelse af specialiseringens centrale stofområde

Zoofysiologien er studiet af, hvordan dyr fungerer under forskellige levevilkår i en verden under forandring. Undervisningen fokuserer på at give dig en integreret forståelse af, hvordan molekulære og celledærende mekanismer ligger til grund organernes virkemåde, samt hvordan det hele dyr interagerer med deres naturlige omgivelser under skiftende miljøforhold. Undervisningen tager typisk udgangspunkt i generelle

fysiologiske mekanismer inden for særligt respiration, stofskifte, fordøjelse, vand og saltbalance, muskel/neuro/sanse fysiologi, samt hvorledes disse centrale fysiologiske processer reguleres. Undervisningen inkluderer ofte studier, der undersøger specifikke adaptationer hos dyregrupper tilpasset specielle abiotiske vilkår såsom hypoksi, temperaturekstremer, variationer i tilgængeligheden af føde og vand (faste/fordøjelse/tørke), osmotisk stress eller humane påvirkninger såsom toksikologi eller støjforurening. Studierne involverer derfor en del eksotiske dyr med relevante og ofte ekstreme tilpasninger, der illustrerer de centrale fysiologiske problemstillinger, ligesom vores studier også involverer dyr, der er relevante for fødevareproduktion (akvakultur, landbrug) eller dyremodeller brugt i den klinisk-medicinske forskning.

### **Kompetenceprofil**

Den zoofysiologiske specialisering giver dig en række stærke kompetencer inden for den mekanistisk-orienterede biologi: Hvordan virker dyr, deres organer og deres celler, og hvordan påvirkes deres virkemåde af ændrede kår-faktorer? Fysiologi er et central fag inden for den gymnasiale Biologi og Biotek undervisning, og har ligeledes mange anvendelser inden for biomedicinsk forskning og i fødevareindustrien (landbrug og akvakultur). Gennem fysisk-kemiske tilgange, praktiske eksperimenter og teoretiske beregninger opnår du en stærk kvantitativ baggrund, en dybdegående træning i at planlægge og udføre eksperimentelle undersøgelser, og erfaring i betjening af avanceret måleudstyr. Gennem skrivning af rapporter opnår du skriftlige formidlingskompetencer og dine mundtlige formidlingsevner bliver udviklet gennem artikelfremlæggelse og fremlæggelse af eksperimentelle resultater ved minisymposier. Herigennem vil du også opnå faglig indsigt og træning i at formidle faglitteratur.

### **Typiske jobs**

- Biomedicinsk forskning og industri
- Forvaltningsjobs med ekspertise i global change
- Fødevareindustri og akvakultur
- Undervisning
- Formidling
- Danida og andre organisationer, der arbejder med at skabe bæredygtig udvikling i en foranderlig verden.
- Teknisk/kvantitative/eksperimentelle jobs i det private