

## 2.4 ZOOLOGI

Vedtatt av Lærerhøgskolens råd 21. juni 1979 med endringer sist vedtatt av Fakultetsstyret ved Fakultet for kjemi og biologi 10. januar 1997

### 2.4.1 CAND.SCIENT.-STUDIET

Under forutsetning av at instituttet har nødvendige økonomiske og personellmessige ressurser kan det for tiden tilbys følgende studieretninger i hovedfagsstudiet/cand.scient.-studiet:

- A: Generell zoologi
- B: Terrestrisk økologi
- C: Ferskvannøkologi
- D: Etologi
- E: Bioressurser i planlegging og forvaltning - zoologisk retning
- F: Biodiversitet - zooøkologi
- G: Biodiversitet - zoosystematikk

Dessuten finnes det zoologiske studieretninger innen Akvakultur, Marin biologig Forurensingsfag (se egne kapitler om disse studiene). Under Bioteknologistudiet tilbys hovedfag i molekylær biologi med fagligveileder ved UNIGEN og ansvarlig veileder ved Zoologisk institutt. Se for øvrigstudieplanen i Bioteknologi.

#### **Innholdet i hovedfagsstudiet**

Cand.scient.-studiet har et omfang som tilsvarer 3 semestres arbeid utover cand.mag.-graden. Studiet består av to deler:

1. avanserte emner som i arbeidsmengde skal tilsvare minst 10 vekttall. Oversiktover emner som kan inngå i cand.scient.-studiet er ført opp nedenfor. Nærmereangivelse av obligatoriske og anbefalte emner er gitt under beskrivelsen av hver studieretning.
2. en skriftlig sammenfatning av en forskningsoppgave (hovedoppgave innenfor en av de studieretninger som tilbys). Flere mindre arbeider kan godkjennes som hovedoppgave når disse etter sitt innhold utgjør et hele. Del av et fellesarbeid kan godkjennes etter nærmere bestemmelser gitt av Høgskolestyret ved tidligere AVH. Omfanget av oppgaven skal tilsvare en arbeidsmengde på ett år, og arbeidet skal normalt gjennomføres i løpet av 2 semestre. Forslag til hovedoppgave utarbeides i samråd med en (el-

ler flere) av instituttets vitenskapelige ansatte. Vedkommende vil vanligvis også fungere som veileder under studiet.

Zoologisk institutt skal godkjenne studieopplegget før arbeidet med hovedoppgaven påbegynnes, og godkjenningen skal omfatte:

- de avanserte emner/spesialpensa som skal inngå i studiet
- problemstilling og fremdriftsplan for oppgaven
- faglige veiledere
- ressursbehov

I enkelte tilfeller vil deler av hovedfaget kunne utføres ved andre institusjoner under faglig veiledning av forskere som er knyttet til vedkommende institusjon. En av instituttets faste vitenskapelige ansatte må stå som ansvarlig veileder. Zoologisk institutt kan, jfr. inngått avtale, godkjenne at en fast ansatt i vitenskapelig stilling ved Vitenskapsmuseet står som ansvarlig veileder. Det vises forøvrig til gjeldende gradsreglement.

### Studiegrunnlag

Forkrav for studenter som skal ta hovedfag i Akvakultur, Marin biologi, Forurensingsfag eller studieretningene i Biodiversitet, er omtalt under beskrivelsen av disse studiene. Oversikt over hvilke emner som inngår i godkjent emnegruppe, er gitt i studieplanen for biologi (se kapittel 2.2).

Følgende cand.mag.-emner er obligatoriske som grunnlag for zoologi hovedfag for alle studenter som har påbegynt biologistudiet fra og med høsten 1990, unntatt for studenter under biodiversitetsstudieretningene:

BI 110	Cellebiologi med genetikk	4 vt.
BI 120	Fysiologi	5 vt.
BI 130	Økologi med evolusjon	3 vt.
BI 230	Økologi II	4 vt.
ZO 100	Faunistikk I	3 vt.
ZO 140	Etologi I	2 vt.
ZO 220	Zoofysiologi	4 vt.
ZO 240	Etologi II	4 vt.
Tilsammen		29 vt.

Studenter som har AK 200 Akvatisk økologi kan nytte dette i stedet for BI 230. Obligatoriske og anbefalte emner ut over disse krav er ført opp i tabellen nedenfor. Opplysninger om anbefalte ikke-biologiske forkunnskaper er beskrevet under de enkelte studieretningene.

Studieretning	Obligatoriske emner	Anbefalte emner
Generell zoologi		BI 210, BI 270, ZO 150, K 100, K 120, K 260/K 261, K 140, F 232, IT 100, MA 001, S 001
Terrestrisk økologi	ZO 200, MA 001, S 001	BI 231, ZO 150, K 100
Ferskvanns-økologi	ZO 200	BI 231, ZO 150, K 100, K 120, AK 103, IT 100, MA 001, S 001
Etologi	MA 001, S 001	BI 231, ZO 150, ZO 200, BO 100, K 100
Bioressurser i planlegging og forvaltning(Zoo)	Planleggingsemner <sup>1</sup> , se beskrivelse av st.retn.	BI 231, BI 270, ZO 200, K 100, IT 100, MA 001, S 001
Biodiversitet, zooøkologi	BI 110, BI 120, BI 130, BI 211, BI 200, BI 230, BO 100, ZO 100	ZO 140, MA 001, S 001, ZO 200, ZO 220, ZO 240, K 100, IT 100
Biodiversitet, zoosystematikk	BI 110, BI 120, BI 130, B 211, BI 200, BI 230, BO 100, ZO 100, ZO 140, ZO 200, MA 001, S 001	BI 270, ZO 150, ZO 220, ZO 240, K 100, K 260/K 261

1) Minst 5 vt. planleggingsfag må være oppnådd før opptak.

### Opptak til hovedfagsstudiet

De formelle kravene for opptak til hovedfagsstudiet er beskrevet i kapittel 1.5.3 og forutsettes kjent. De faglige kravene for opptak til de ulike studieretningene for hovedfagsstudiet i zoologi er beskrevet ovenfor og forutsettes også kjent. Opplysninger om anbefalte ikke-biologiske forkunnskaper er beskrevet under

de enkelte studieretningene. I særlige tilfeller kan det gis fritak fra deler av de faglige opptakskravene på grunnlag av eksamener i andre emner som er spesielt relevante for den aktuelle hovedoppgaven. Slike avvik fra kravene må i hvert tilfelle godkjennes av Zoologisk institutt før studenten tas opp til hovedfagsstudiet. Etter søknad til Zoologisk institutt kan studenter med annen bakgrunn, og som fyller opptakskravene til tilsvarende studieretninger ved andre universiteter og høyskoler, bli tatt opp som hovedfagsstudenter ved instituttet.

*NB! Studenter som har ekstern utdanning må søke fakultetet om å få innpasset denne i god tid før søknadsfristen (se kapittel 1.9).*

### **Oversikt over avanserte emner**

Det kan være vektallsreduksjoner mellom avanserte emner i denne studieplanen og avanserte emner i tidligere studieplaner. Nærmere opplysninger om dette fås på Zoologisk institutt. Undervisningen i de avanserte emnene i zoologi bygger på forkunnskaper tilsvarende emnegruppen i biologi og S-blokken. Når det melder seg et tilstrekkelig antall studenter og lærersituasjonen tillater det, vil det bli gitt undervisning i følgende avanserte emner:

BI 301*	Systematikk/taksonomi	2 vt.
BI 310	Populasjonsgenetikk	2 vt.
BI 312	Elektronmikroskopisk teknikk	2 vt.
BI 315	Populasjonsgenetikk laboratoriekurs	2 vt.
BI 331	Interaksjon og stoffomsetning i akvatiske miljø	3 vt.
BI 332*	Populasjonøkologi	2 vt.
BI 370	Miljøtoksikologi	4 vt.
BI 371*	Forurensningsøkologi I	2 vt.
BI 380	Biodiversitet	3 vt.
ZO 320	Generell økofysiologi	6 vt.
ZO 321	Spesiell fysiologi	4 vt.
ZO 330	Spesiell økologi	5 vt.
ZO 331	Atferdsøkologi	3 vt.
ZO 332*	Evolusjonær økologi	2 vt.
ZO 333	Fiskeøkologi	2 vt.
ZO 334	Generell ferskvannøkologi	5 vt.
ZO 340	Etologiske forskningsseminarer	2 vt.
ZO 350*	Histologiske teknikker	2 vt.

I tillegg til de ordinære emnene kan det bli gitt en del spesielle kurs som ikke er vektlagt, og som ikke kan inngå i de avanserte emner til cand scient.-graden.

Disse kurstilbudene kunngjøres spesielt i hvert enkelt tilfelle. Enkelte av de avanserte emnene ovenfor med BI-koder er beskrevet under avanserte emner i studieplanen for Botanikk (kapittel 2.3). Disse emnene kan være relevante også for studenter som tar cand.scient.-studiet i zoologi. Det kan gis fritak for deler av den obligatoriske undervisning som inngår i de avanserte emner på grunnlag av andre kurs, symposier o.l. fra inn- og utland. Det er likeledes mulig å erstatte deler av kursene med et utvidet pensum. Fritak for eksamener og obligatoriske deler av undervisningen må i hvert tilfelle godkjennes av fakultetet. Øvrige fritak kan godkjennes av Zoologisk institutt. Studenter som ikke skal ta eksamen, gis adgang til å følge undervisningen hvis det er plass.

### **Hovedfagseksamen**

Vilkårene for oppmelding til avsluttende hovedfagseksamen er beskrevet i kapittel 1.8 og forutsettes kjent. For studenter som har ekstern utdanning forutsettes i tillegg innholdet i kapittel 1.9 kjent.

Avsluttende eksamen vil finne sted etter at hovedoppgaven er innlevert. Før studenten kan gå opp til avsluttende eksamen, må cand.mag.-graden eller tilsvarende være oppnådd. Videre må følgende eksamener være bestått for de respektive studieretninger:

- |  |                     |
|--|---------------------|
| - Generell zoologi:                          | ZO 320              |
| - errestrisk økologi                         | ZO 331              |
| - Ferskvannøkologi:                          | ZO 331 eller AK 302 |
| - Etologi:                                   | ZO 331              |
| - Bioressurser i planlegging og forvaltning: | ZO 331 eller ZO 333 |
| - Biodiversitet - zooøkologi:                | BI 310 og BI 380    |
| - Biodiversitet - zoosystematikk:            | BI 310 og BI 380    |

Studenten skal i tillegg framstille seg til en avsluttende eksamen som omfatter:

- a) eksaminasjon i et teoretisk særpensum (minimum 1 vektall)
- b) diskusjon av forskningsoppgaven (hovedoppgaven).

Laboratoriekurs, feltkurs, ekskursjoner og seminarer er obligatoriske og må være tilfredsstillende gjennomgått før eksamen kan avlegges. I tillegg til eksamen i det godkjente pensum kan det eksamineres i stoff som er gjennomgått under forelesninger, seminarer og de obligatoriske kursene. Det gis én karakter for hver emneeksamen innen teoretisk pensum, og én karakter for hovedoppgaven hvor det også er tatt hensyn til diskusjonen under b) ovenfor.

## 2.4.2 STUDIERETNINGER

Opplysninger om obligatoriske og anbefalte emner for de enkelte studieretningene er gitt i kapittel 2.4.1.

### **Generell zoologi**

Ved instituttet kan det gis veiledning for studenter som ønsker oppgave innen den fysiologiske del av generell zoologi. Hovedvekten vil bli lagt på dyrs funksjonelle tilpasning til det ytre miljø (økofysiologi). Det er også anledning til å få oppgaver innen generell zoologi med faglige veiledere utenfra, f.eks. fra andre avdelinger under NTNU.

*NB! For samtlige studenter er forkunnskaper i kjemi nødvendig for hovedfagstudiet.*

De bør minst ha K 100 eller tilsvarende kjemikunnskaper. Kunnskaper i statistikk anbefales. For studenter med zoofysiologisk oppgave er det nødvendig med kunnskaper i histologi. For disse anbefales ZO 150 og/eller ZO 151. Obligatoriske avanserte emner er ZO 320 og ZO 321.

### **Terrestrisk økologi og Ferskvannøkologi**

De fleste hovedoppgaver innen økologi vil være knyttet til et bestemt geografisk område og kreve feltundersøkelser som ifølge den oppsatte tidsramme for cand.scient.-studiet normalt vil omfatte bare én feltsesong.

For samtlige studenter er det nødvendig med kunnskaper i statistikk. For studenter som følger studieretningen terrestrisk økologi er bestått eksamen i MA001 (eller MA 100) og S 001 (eller S 101) obligatorisk for studenter som tar sitt første biologiemne ved AVH høsten 1994 eller senere. Følgende avanserte emner er obligatoriske:

- Terrestrisk økologi: ZO 330 og ZO 331
- Ferskvannøkologi: ZO 334 og enten AK 304 eller ZO 331.

### **Etologi**

Hovedoppgaver innen etologisk studieretning vil kunne utføres både i felt og i laboratorium. Problemstillinger med et evolusjonært tilsnitt, og hvor en ser på dyrs atferd som tilpasninger til det ytre miljø (adferdsøkologi), er spesielt sentrale. Det er også aktuelt med oppgaver innen anvendt etologi på f.eks. husdyr og fisk. I samarbeid med veiledere i andre studieretninger og med eksterne veiledere vil det være muligheter for oppgaver som berører f.eks. fysiologi og psykologi.

Det er nødvendig med kunnskaper i statistikk. For studenter som har tatt

sitt første biologiemne ved AVH høsten 1994 eller senere, er MA 001 og S 001 obligatorisk. Obligatoriske avanserte emner er ZO 331 og ZO 340. Pensum forøvrig (5 vt.) velges blant andre relevante avanserte emner og/eller særpen-sumi samråd med veileder.

### **Bioressurser i planlegging og forvaltning - zoologisk retning**

Studiet gir ordinær cand.scient.-grad i zoologi, og en tar spesielt sikte på å tilby utdanning i biologi for studenter som ønsker å arbeide innen naturforvaltning/ressursplanlegging.

#### *1. Studiegrunnlag*

Grunnstudiet består av følgende elementer:

- Obligatoriske cand.mag.-emner for alle hovedfagsretninger i zoologi (se kapittel 2.4.1, Studiegrunnlag) + valgfrie emner, tilsammen minimum 30 vektall biologiske emner.
- Planleggingsfag tilsvarende minst 10 vt. iht. ett av følgende alternativer:
  - a) 14022, 14041, 14045 og 14059 (emner fra NTNUs siv.ing.-studium)
  - b) POL 03, SV-01 og R 003
  - c) Geografi mellomfag + ett av emnene GEO 60, 61 eller 62.  
(Dette geografialternativet gjelder studenter som tar sitt første biologiemne høsten 1995 eller senere. Andre studenter kan følge gammel ordning (geografi grunnfag) hvis de ønsker det.)
  - d) Annen plan- og forvaltningsfaglig utdanning tilsvarende minst 10 vt. Studenten må ha avlagt eksamen i 30 vt. biologiske emner jfr. avsnittet om studiegrunnlag i kapittel 2.4.1, samt minst halvparten av vektallene i planleggingsfagene før hovedfagsoppgaven kan påbegynnes.

#### *2. Hovedfagsstudiet*

For de aller fleste hovedfagsoppgaver bør man ha kunnskaper i statistikk minst tilsvarende SIB 1, samt kunnskaper i EDB tilsvarende IT 021. Oppgaven skal ha tilknytning til praktisk planlegging eller forvaltning. En av veilederne (faglig eller assisterende) kan komme fra en utenforstående institusjon der det finnes planfaglig kompetanse (f.eks. Senter for miljø og utvikling).

Mange av oppgavene vil egne seg for 2 eller flere studenter som jobber i team. Det vil ellers være naturlig at oppgavene mest mulig knyttes til aktuelle planleggingsprosjekter i konfliktområder. Oppgavene kan være basert på praktisk feltarbeid, eller være av teoretisk art. Hovedfagsoppgaven godkjennes av Zoologisk institutt. Det teoretiske pensum for den zoologiske retningen settes sammen slik:

- ZO330 Spesiell økologi (5 vt.) eller ZO334 Generell ferskvannøkologi (5 vt.)
- 3 vt. særernne(r): Avanserte biologiske og/eller plan-/forvaltningsfaglige emner avhengig av retning på hovedoppgaven
- 2 vt. særpensum.

### **Biodiversitet - zooøkologi**

Hovedoppgaver i biodiversitet, zooøkologisk retning, vil kunne baseres på fel-tarbeid eller annet grunnlagsmateriale. Retningen tar utgangspunkt i en evolusjonær tilnærming til biodiversitetsproblematikken. I økologisk sammenheng vil det være aktuelt å arbeide med biodiversitet på ulike nivå: gen, art, populasjon, økosystem og biosamfunn. Det vil kunne tilbys oppgaver med vekt på atferdsmessige aspekter, genetiske aspekter (variasjon, innavl, genetisk drift), eller orientert mot forvaltning. Forvaltningsorienterte oppgaver vil kunne omhandle bevaring av truede dyrearter og bærekraftig utnyttelse av biologisk mangfold.

Det er nødvendig med kunnskaper i statistikk. Obligatorisk avanserte emner er BI 380, BI 310 og BI 332. I tillegg til disse emnene er BI 315 obligatorisk for de studenter som tar populasjonsgenetiske oppgaver. I resterende vektall av teoretisk pensum kan det inngå avanserte emner eller individuelle pensa som er knyttet til metodikk relevant for studieretningen. Sammensetning av og innhold i den individuelle delen skal i hvert tilfelle, og etter søknad, godkjennes av Zoologisk institutt.

### **Biodiversitet - zoosystematikk**

Hovedfagsoppgaver vil først og fremst være knyttet til dokumentasjon og analyse av biologisk mangfold. Hovedvekt vil bli lagt på genetisk og morfologisk variasjon innenfor og mellom nærstående arter (bl.a. ved hjelp av molekylær-genetiske metoder), revisjoner av utvalgte grupper av taksa, og zoogeografiske problemstillinger. Her vil museale samlinger være et viktig grunnlagsmateriale. Bevaringsbiologiske problemstillinger med genetisk/systematisk karakterisering av truede og sårbare arter vil være aktuelle, f.eks. med kobling mot forurensningsbiologiske problemstillinger, og hvor materiale fra museale samlinger vil kunne inngå i analyse av tidsserier. Oppgaver vil innebære felt- og/eller laboratoriearbeid og vil være knyttet både mot Norge og f.eks. arktiske og tropiske strøk.

Obligatoriske avanserte emner er BI 380, BI 300 og BI 310. I tillegg til disse emnene er BI 315 obligatorisk for studenter som tar molekylær-systematiske oppgaver. I de resterende vektall av teoretisk pensum kan det inngå avanserte emner eller individuelle pensa som er knyttet til metodikk relevant for



studieretningen. Sammensetning av og innhold i den individuelle delen skal i hvert tilfelle, og etter søknad, godkjennes av Zoologisk institutt.

### 2.4.3 EKSEMPLER PÅ OPPBYGGING AV STUDIET

#### STUDIERETNING: GENERELL ZOOLOGI

Sem.	Obligatoriske emner	Anbefalte emner
1 H	-	K 100(5), IT 100(4)
2 V	EX.PHIL./INNF.EMNE	K 120(5)
3 H	BI 110(4), BI 130(3), ZO 140(2)	-
4 V	BI 120(5), ZO 100(3)	-
5 H	BI 230(4), ZO 240(4), ZO 220(4)	-
6 V	-	BI 270(5), MA 001(5)
7 H	-	K 260/K 261(5)
8, 9, 10, ZO 320 og ZO 321, hovedoppgave		

Forslag til valgfrie emner: F 232, K 140, S 001/S 101. MA 001 kan erstattes av MA 100.

#### STUDIERETNING: TERRESTRISK ØKOLOGI/ FERSKVANNSØKOLOGI

Sem.	Obligatoriske emner	Anbefalte emner
1 H	-	K 100(5), IT 100(4)
2 V	EX.PHIL./INNF.EMNE	K 120(5) / AK 103(5),
3 H	BI 110(4), BI 130(3), ZO 140(2)	-
4 V	BI 120(5), ZO 100(3)	BO 100(3)
5 H	ZO 200(4), ZO 220(4), ZO 240(4)	-
6 V	MA 001(5) ZO 150(3)	
7 H	S 001(5), BI 230(4)	BI 231(2)
8,9,10 ZO 330 og ZO 331 (terrestrisk) eller ZO 334 og AK 304/ZO 331 (ferskvann), hovedoppgave		

MA 001 kan erstattes av MA 100 og S 001 kan erstattes av S 101.  
MA 001 og S 001(5) er obligatorisk emne for studieretning terrestrisk økologi, og anbefalt emne for studieretning ferskvannsbiologi.

**STUDIERETNING: ETOLOGI**

<b>Sem.</b>	<b>Obligatoriske emner</b>	<b>Anbefalte emner</b>
1 H	-	K 100(5), IT 100(4)
2 V	EX.PHIL./INNF.EMNE MA 001(5)	-
3 H	H BI 110(4), BI 130(3), ZO 140(2)	-
4 V	BI 120(5), ZO 100(3)	BO 100(3)
5 H	BI 230(4), ZO 220(4), ZO 240(4)	-
6 V	-	ZO 150(3)
7 H	S 001(5)	BI 231(2)
8,9,10 ZO 331 og ZO 340, hovedoppgave		

MA 001 kan erstattes av MA 100 og S 001 av S 101.

**STUDIERETNING: BIORESSURSER I PLANLEGGING OG FOR-  
VALTNING - ZOOLOGISK RETNING**

<b>Sem.</b>	<b>Obligatoriske emner</b>	<b>Anbefalte emner</b>
1 H	-	K 100(5), IT 100(4)
2 V	EX.PHIL./INNF.EMNE	MA 001(5)
3 H	BI 110(4), BI 130(3), ZO 140(2)	-
4 V	BI 120(5), ZO 100(3)	BO100 (3)
5 H	BI 230(4), PLANLEGG.EMNER	-
6 V	ZO 220(4),PLANLEGG.EMNER	-
7 H	ZO 240(4)	S 001(5)
8,9,10 ZO 330 eller ZO 334, hovedoppgave.		

Se også omtale av studieretningen.

MA 001 kan erstattes av MA 100 og S 001 kan erstattes av S 101.

**STUDIERETNING: BIODIVERSITET - ZOOØKOLOGI**

<b>Sem.</b>	<b>Obligatoriske emner</b>	<b>Anbefalte emner</b>
1 H	-	K 100(5), IT 100(4)
2 V	EX.PHIL/INNF.EMNE, MA 001(5)	-
3 H	BI 110(4), BI 130(3), ZO 140(2)	-
4 V	BI 120(5), BO 100(3), ZO 100(3)	-
5 H	BI 230(4)	ZO 220(4), ZO 240(4)
6 V	BI 211(3)	AK 101(3), ZO 200(4)
7 H	BI 200(3), S 001(5)	BI 231(2)
8,9,10	BI 310, BI 332, BI 380, individuelt opplegg og hovedoppgave.	

MA 001 kan erstattes av MA 100 og S 001 kan erstattes av S 101.

### **STUDIERETNING: BIODIVERSITET - ZOOSYSTEMATIKK**

<b>Sem.</b>	<b>Obligatoriske emner</b>	<b>Anbefalte emner</b>
1 H	EX.PHIL/INNF.EMNE	K 100(5)
2 V	MA 001(5)	-
3 H	BI 110(4), BI 130(3), ZO 140(2)	-
4 V	BI 120(5), BO 100(3), ZO 100(3)	-
5 H	BI 200(3), BI 230(4)	ZO 150(3)
6 V	BI 211(3), ZO 200(4)	BI 270(5)
7 H	S 001(5)	ZO 220(4), ZO 240(4)
8, 9, 10	BI 301, BI 310, BI 380, individuelt pensum, hovedoppgave.	

#### 2.4.4 DR.SCIENT.-STUDIET

##### **Innholdet i dr.scient.-studiet**

Dr.scient.-studiet bygger på cand.scient.-graden i zoologi eller tilsvarende kunnskaper. Studiets varighet er 3 år. Det består av tre deler:

- En opplæringsdel sammensatt av pensumemner tilsvarende 18 vektall.
- En avhandling tilsvarende 2 års arbeid.
- En prøveforelesning som svarer til 2 vektall.

##### **Opptak til dr.scient.-studiet**

Studenter som ønsker å ta dr.scient.-graden i zoologi, må før studiet påbegynnes, søke Fakultet for kjemi og biologi om opptak som doktorgradsstudent. I samarbeid med en av Zoologisk institutts lærere skal studenten legge fram en samlet plan for studiet.

Ytterligere opplysninger om dr.scient.-studiet finnes i Forskningsutvalgets brosjyre som fås fra fakultetskontoret, tlf. 73 59 60 03. Oversikt over aktuelle dr.scient.-emner er beskrevet i kapittel 3 i denne studiehåndboka. Noen av disse er listet opp nedenfor:

*Felles for alle fagområder:*

BI 490	Biologisk vitenskapsteori	3 vt.
--------	---------------------------	-------

*Økologi:*

BI 470	Forurensningsøkologi II	4 vt.
--------	-------------------------	-------

BI 480	Bevaringsbiologi	5 vt.
--------	------------------	-------

*Fysiologi:*

BI 420	Insekt/plante interaksjoner	3 vt.
--------	-----------------------------	-------

ZO 420	Nevrobiologi I	5 vt.
--------	----------------	-------

ZO 421	Nevrobiologi II	2 vt.
--------	-----------------	-------

ZO 422	Temperatur-regulering	3 vt.
--------	-----------------------	-------

ZO 423	Respirasjonsfysiologi	3 vt.
--------	-----------------------	-------

ZO 424	Akvatisk kofysiologi II	4 vt.
--------	-------------------------	-------

ZO 425	Biologiske effekter av miljøforurensninger	4 vt.
--------	--	-------

.

*Etologi:*

BI 400	Evolusjonær biologi	3 vt.
--------	---------------------	-------

## 2.4.5 EMNEBESKRIVELSER

Ved overgangen til nytt studentdatasystem (FS) tar NTNU i bruk nye emnekoder. Disse skal tidligst brukes ved registrering/eksamensmelding høsten 1997. Endringene for de nedenforstående emnene vil i praksis bli at de gies prefikset MN K, slik at første emnet nedenfor eksempelvis blir hetende MN K BI 301 Systematikk etc. Se kapittel 1.10 for ytterligere informasjon. Undervisning i stjernemerkede emner vil bli gitt når lærersituasjonen tillater det og når et tilstrekkelig antall studenter har meldt seg.

### Hovedfagsemner

**BI 301\* Systematikk/taksonomi**

Se beskrivelse i kap. 2.3

**BI 310 Populasjonsgenetikk**

Se beskrivelse i kap 2.3

**BI 312\* Elektronmikroskopisk teknikk**

Se beskrivelse i kap. 2.3

**BI 315\* Populasjonsgenetikk laboratoriekurs**

Se beskrivelse i kap 2.3.

**BI 331\* Interaksjon og stoffomsetning i akvatiske miljøer, 3 vektall**

Varighet: 1 semester (vår)

Opptakskrav BO 101, BO 102, ZO 100, BI 230

Forelesninger: 50 timer

Ekskursjoner: 3 dager, obligatorisk

Eksamenskrav: Godkjent ekskursjonsdeltakelse.

Eksamen: 5 timer, skriftlig eller muntlig

Emnet vil gi en grunnleggende innføring i akvatisk økologi. Det blir lagt vekt på mekanismene bak vekstprosesser hos akvatiske organismer og mekanismene som kontrollerer eutrofiering. Det vil videre bli undervist om systemkontrollerende faktorer, predator- eller produksjonskontrollerende systemer. Emnet vil omhandle struktur og funksjon av akvatiske næringsnett og derved også gå inn på diversitet og diversitetskontrollerende faktorer i akvatiske systemer. Emnet vil i stor grad omhandle økologiske prosesser av felles betydning for marine og limniske systemer.

**BI 332\* Populasjonsøkolog, 2 vektall**

Varighet: 1 semester (vår).

Forelesninger: 20 timer.

Seminar: 30 timer, obligatorisk.

Eksamenskrav :Godkjent seminardeltakelse.

Eksamen :Muntlig eller 4 timer skriftlig.

Emnet tar sikte på å gi en innføring i den teoretiske bakgrunnen for populasjonsøkologien. Kurset vil gjennomgå enartspopulasjoner og interaksjoner mellom arter. Viktige momenter er demografi, populasjonsregulering og livshistoriestrategier hos ulike typer av arter, både planter og dyr. Bl.a. behan-

dles reproduksjon, spredning og etablering. Problemer innrettet mot naturlig dynamikk og miljøforandringer er sentralt. Seminarene bygger på aktiv deltakelse fra studentene.

### **BI 370 Miljøtoksikologi**

Se beskrivelse kap. 2.3

### **BI 371\* Forurensningsøkologi I , 2 vekttall**

Varighet: 1 semestre.  
Opptakskrav: BI 270.  
Forelesninger: 20 timer.  
Seminar: 30 timer, obligatorisk.  
Eksamenskrav: Godkjent seminardeltagelse.  
Eksamen: Muntlig.

Emnet gir en innføring i forurensningsøkologi. Kurset har til hensikt å gi en forståelse av hvordan toksiske kjemikalier virker på individ-nivå, og hvordan-populasjoner, økologiske samfunn og terrestre, ferskvanns- og marine økosystemer påvirkes av forurensning. Ulike forurensningsgrupper og problemkomplekser vil bli belyst. Kurset er koordinert med ZO 321.

### **BI 380 Biodiversitet, 3 vekttall**

Varighet: 1 semester (vår).  
Forelesninger: 15 timer.  
Seminar: 30 timer obligatorisk.  
Eksamenskrav: Godkjent seminardeltagelse.  
Eksamen :Muntlig, samt godkjent semesteroppgave.

Emnet er tverrfaglig og tar opp samfunnsmessige, biologiske og etiske aspekter ved bevaring av biologisk mangfold. Forelesninger, seminar og semesteroppgavetar utgangspunkt i den internasjonale konvensjonen om biologisk mangfold, og kommer inn på årsakene til den pågående artsutryddingen, prinsippene for bevaring av truede arter, strategier for utnyttelse av økosystemene, juridiske og økonomiske rammebetingelser og virkemidler for bærekraftig forvaltning samt sosiokulturelle og etiske sider knyttet til konvensjonen. I seminarserien blir studentene oppfordret til å legge fram et notat over et gitt problem, som blir kommentert og diskutert. Semesteroppgaven er en viktig del av kurset, og gjennom denne får studentene trening i å analysere komplekse problemer i en tverrfaglig gruppe.

### **ZO 320 Generell økofysiologi, 6 vekttall**

Varighet	2 semestre.
Seminar	:60 timer, obligatorisk.
Forsknings- seminar:	30 timer, obligatorisk.
Metodekurs:	3 uker, obligatorisk.
Feltkurs:	1 uke, obligatorisk.
Eksamenskrav:	Godkjent deltagelse på seminarer, metodekurs og feltkurs.
Eksamen:	Muntlig eller 6 t. skriftlig.

Emnet omfatter en innføring i fysiologiske prosesser og sammenhengen mellom struktur og funksjon. Undervisningen bygger på aktiv innsats fra studentenes side, bl.a. ved presentasjon av utvalgt stoff i kollokvier og ved forskningsrapporter. I undervisningen inngår et økofysiologisk feltkurs ved en biologisk stasjon. Videre inngår et metodekurs som bl.a. omfatter demonstrasjon av instrumenter og apparatur, gjennomgåelse av en del teknikker og metoder som benyttes innen zoologisk forskning, orientering om bruk av faglitteratur og referanseorganer, samt en innføring i de vanligste metoder som benyttes ved behandling av biologiske data.

### **ZO 321 Spesiell fysiologi , 4 vekttall**

Varighet	:2 semestre.
Forelesninger/ seminar:	30 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav:	Godkjent seminardeltagelse.
Eksamen:	Muntlig ved avsluttende hovedfagseksamen.

Emnet består av en studieretningsrelatert del (2 vt.) samt en individuell del (2 vt.). Den første delen vil, avhengig av oppgavetype og aktuell problemstilling, bestå av ett av følgende emner:

ZO 321a Termoregulering

ZO 321b Respirasjon

ZO 321c Osmoregulering

ZO 321d Nevrofysiologi

ZO 321e Akvatisk fysiologi

ZO 321f Miljøfysiologi

Disse emnene vil gi studenten en generell forståelse av de fysiologiske prinsip-

per innen de aktuelle temaene. Den individuelle delen består av et individuelt pensum som legges opp i samråd med veileder.

### **ZO 330 Spesiell økologi, 5 vekttall**

Varighet: 3 semestre.  
Metodekurs: 2 uker, obligatorisk.  
Seminarer: 45 timer pr. semester, obligatorisk.  
Eksamenskrav: Godkjent deltagelse på seminarer og metodekurs. Det kreves deltagelse ved minst 75 % av seminarene.  
Eksamen: Muntlig ved avsluttende hovedfagseksamen.

Emnet består av metodekurs som er felles med ZO 334 og ZO 340, og framdriftseminarer hvor studentene selv skal legge fram sine hovedfagsoppgaver på et tidlig og sent trinn i prosessen. Emnet omfatter også seminarer hvor spesielle temaer og aktuell litteratur blir gjennomgått. Seminarene bygger i vesentlig grad på aktiv innsats fra deltakerne. Det inngår også et individuelt pensum på 3 vekttall som legges opp i samråd med veileder.

### **ZO 331 Atferdsøkologi, 3 vekttall**

Varighet: 1 semester (vår).  
Seminarer/  
forelesninger: 35 timer, obligatorisk.  
Eksamenskrav: Godkjent seminar deltagelse.  
Eksamen: Muntlig eller 5 timer skriftlig.

Emnet omfatter et teoretisk pensum i atferdsøkologi. Undervisningen bygger i vesentlig grad på aktiv innsats fra studentene.

### **ZO 332\* Evolusjonær økologi, 2 vekttall**

Varighet: 1 semester (høst).  
Seminarer: 30 timer, obligatorisk.  
Eksamenskrav: Godkjent seminar deltagelse.  
Eksamen: Muntlig.

Emnet gir en innføring i aktuelle emner innenfor evolusjonær økologi, basert på seminarer over nyere originallitteratur. Emnet gis som en konsentrert seminarserie over 2 - 3 uker. Seminarene bygger på aktiv deltagelse fra studentene.

### **ZO 333 Fiskeøkologi, 2 vekttall**



Varighet: 1 semester (vår).  
Forelesninger: 30 timer.  
Eksamen: Muntlig eller 4 timer skriftlig.

Emnet gir en innføring i fiskeøkologi med vekt på individuelle responser til miljøendringer, populasjonsregulering, vekstprosesser og livshistorievariabler.

### **ZO 334 Generell ferskvannsökologi, 5 vekttall**

Varighet: 2 semestre.  
Metodekurs: 2 uker, obligatorisk.  
Feltkurs: 1 uke, obligatorisk.  
Forelesninger/  
seminar: Ca. 35 timer (høst), obligatorisk.  
Eksamenskrav: Godkjent deltagelse på metodekurs, feltkurs og seminarer.  
Eksamen: Muntlig ved avsluttende hovedfagseksamen.

Emnet består av et metodekurs som er felles med ZO 330 og ZO 253, forelesninger om generell ferskvannsökologi, og framdriftsseminarer hvor studentene selv skal legge fram sine hovedfagsoppgaver på et tidlig og sent trinn i prosessen. Det inngår også et individuelt pensum på 2 vekttall som legges opp i samråd med veileder. Emnet er obligatorisk for studenter med hovedfagsretning ferskvannsökologi.

### **ZO 340 Etologiske forskningsseminarer, 2 vekttall**

Varighet: 3 semestre.  
Metodekurs: 2 uker, obligatorisk.  
Seminarer :45 timer pr. semester, obligatorisk.  
Eksamensform: Bestått / ikke bestått på grunnlag av godkjent deltagelse på metodekurs og seminarer. Det kreves aktiv deltagelse ved minst 75% av seminarene. Hver student må selv holde to seminarer.

Emnet består av metodekurs som er felles med ZO 330 og ZO 334, og framdriftsseminarer hvor studentene selv skal legge fram sine hovedfagsoppgaver på et tidlig og sent trinn i prosessen. Emnet omfatter også seminarer hvor spesielle temaer og aktuell litteratur blir gjennomgått. Seminarene bygger i vesentlig grad på aktiv innsats fra deltakerne.

### **ZO 350\* Histologiske teknikker, 2 vekttall**

Varighet: 1 semester (høst)  
Forelesninger: 10 timer  
Laboratoriekurs: 40 timer, obligatorisk.  
Eksamenskrav: Godkjente laboratoriekurs.  
Eksamen Muntlig eller 4 timer skriftlig.

Kurset bygger på forkunnskaper tilsvarende godkjent emnegruppe i biologi.

Studentene bør ha tatt ZO151 Histologi på forhånd. Kurset gjennomføres som et intensivt kurs i starten på høstsemesteret. Emnet gir en teoretisk og praktisk innføring i de viktigste metoder og teknikker som brukes i histologisk arbeid. Dette omfatter bl.a. prinsipper for prøvetaking og fikseringsmetoder, innstøpning i ulike medier, konvensjonell snitting og frysesnitting, ulike fargemetoder, anvendelse av histokjemi, immunohistokjemi og autoradiografi. Morfometri, billedtolkning og problemer med artefakter vil også bli behandlet. Kurset gir et godt grunnlag for videre studier hvor histologiske problemstillinger står sentralt.

### **Dr.gradsemner**

#### **BI 400\* Evolusjonær biolog, 3 vekttall**

Varighet: 1 semester.  
Opptakskrav: BI 130, BI 230, ZO 140, ZO 240.  
Forelesning/  
seminar: 24 timer, obligatorisk.  
Eksamenskrav Godkjent seminardeltagelse.  
Eksamen: Muntlig.

Emnet tar sikte på å presentere, diskutere og kritisk analysere prinsipielle biologiske evolusjonære spørsmålsstillinger. Følgende spørsmål behandles: Evolusjonær teoridannelse, arvelighet og utvikling, historisk evolusjon, evolusjonære mekanismer, koevolusjon og humanevolusjon.

#### **BI 420\* Insekt-plante- interaksjoner, 3 vekttall**

Varighet: 1 semester.  
Opptakskrav: BI 120, ZO 220.  
Kollokvier/  
seminar :Ca. 40 timer, obligatorisk.  
Eksamenskrav: Godkjent seminardeltagelse.  
Eksamen: Muntlig.

Emnet omfatter analyser av insekt-plante-interaksjoner innefor kjemisk økolo-

gi og evolusjon med spesielt fokus på herbivori og pollinering. Det legges spesielt opp til å belyse fysiologiske, etologiske økologiske og evolusjonære mekanismer som er grunnleggende for insekt-plante-interaksjoner

### **BI 470\* Forurensningsøkologi II, 4 vekttall**

Varighet: 2 semestre.  
Opptakskrav: BI 371.  
Forelesninger: 45 timer.  
Seminar: 30 timer, obligatorisk.  
Eksamenskrav: Godkjent seminar deltakelse.  
Eksamen: Muntlig.

Emnet omfatter en fordypning i forurensningsøkologi ut over BI 371. Det vil bli lagt vekt på ulike forurensningsformers virkningsmekanisme på biologiske prosesser i forskjellige økologiske komponenter, fra celler og organismer, til populasjoner og økologiske samfunn. Bruk av såkalte biomarkører vil også bli belyst. Kurset vil bli koordinert med ZO 425.

### **BI 480\* Bevaringsbiologi, 5 vekttall**

Opptakskrav: BI 130, BI 230, BO 100/ZO 100.  
Varighet: 1 semester (vår).  
Forelesning/  
seminar: 50 timer, obligatorisk.  
Eksamenskrav: Godkjent seminar deltakelse.  
Eksamen :Muntlig, samt godkjent semesteroppgave.

Emnet behandler det teoretiske grunnlaget for bevaring av biodiversitet med utgangspunkt i sakndinaviske og internasjonale forhold. I denne forbindelse tar en opp årsakene til den pågående artsutryddingen, prinsippene for bevaring av truede arter, opprettholding av den biologiske diversiteten, små og oppsplittede populasjoners genetik og samt strategier for bærekraftig utnyttning av økosystemene.

### **BI 490\* Biologisk vitenskapsteori, 3 vekttall**

Varighet: 1 semester (vår).  
Opptakskrav: Cand. scient.- eller Dr. scient.-student i biologi  
Seminar: 28 timer, obligatorisk.  
Eksamenskrav: Godkjent seminar deltakelse.  
Eksamen: Muntlig.

Emnet tar sikte på 1) å gi en innføring i grunnleggende vitenskapsteori, samt

2) å belyse sentrale vitenskapsteoretiske problemer i biologien. I den generelle delen gjennomgås sentrale begreper (teori, hypotese, lov m.v.). Utviklingen av kunnskap gjennom teoribygging og testing drøftes. I denne sammenheng gjennomgås begreper som falsifisering, sannhet, objektivitet, deduksjon og induksjon. Videre behandles kort ulike syn på vitenskapens natur (instrumentalisme, empirisme, realisme).

I den biologiske delen behandles vitenskapsteoretiske grunnlagsproblemer for studier i populasjonsgenetikk, evolusjonsbiologi, molekylærbiologi, systematikk og humanbiologi. Det legges vekt på 1) å klargjøre det vitenskapsteoretiske fundament for biologisk forskning, og 2) å diskutere det filosofiske grunnlag for aktuelle kontroverser i tilknytning til faget (debattene om kreasjonisme og sosiobiologi).

### **ZO 420\* Nevrobiologi I, 5 vekttall**

Varighet: 1-2 semester.  
Opptakskrav: ZO 320.  
Forelesninger/  
seminar: 70 timer, obligatorisk.  
Eksamenskrav: Godkjent seminardeltagelse.  
Eksamen: Muntlig.

Emnet bygger på kunnskap tilsvarende ZO 320 og ZO 321 og omfatter generell og komparativ nevrobiologi, herunder sanse- og nevrofysiologi, anatomi og utviklingsbiologi. Kurset skal gi en grundig forståelse av etablert kunnskap samt en innføring i nyere viten innenfor molekylær nevrobiologi. Kurset er lagt opp slik at det ikke overlapper med et nasjonalt kurs i nevrobiologi ved Universitetet i Oslo. Kurset har 5 vekttalls reduksjon mot det tidligere emnet Z 320. Reduksjon mot det tidligere emnet Z 321 vurderes individuelt.

### **ZO 421\* Nevrobiologi II, 2 vekttall**

Varighet 1 semester.  
Opptakskrav :ZO 320  
Forelesninger/  
seminar: 35 timer, obligatorisk.  
Eksamenskrav :Godkjent seminardeltagelse.  
Eksamen: Muntlig.

Kurset bygger på kunnskaper tilsvarende ZO 320 og ZO 321, og omhandler generell nevrofysiologi og overlapper med deler av det nasjonale kurset BZ 352 Nevrobiologi ved Universitetet i Oslo, og er beregnet på studenter som ikke har tatt kurset i Oslo. Kurset har to vekttalls reduksjon mot det tidligere emnet Z

320. Reduksjon mot det tidligere emnet Z 321 vurderes individuelt.

**ZO 422\* Temperatur-regulering, 3 vekttall**

Varighet: 1 semester.  
Opptakskrav: Vurderes individuelt av faglærer.  
Kollokvier/  
seminar: 45 timer, obligatorisk.  
Eksamenskrav: Godkjent seminar deltakelse.  
Eksamen Muntlig.

Emnet omfatter en fordybning i forståelsen av de mekanismer som ligger til grunn for regulering av kroppstemperaturen. Følgende emner behandles: Sentralnervøs regulering av kroppstemperaturen, virkning av temperatur på biologiske prosesser, samt fysiologiske tilpasninger til varierende temperatur hos endoterme og ektoterme dyr, herunder metabolske tilpasninger ved hypotermi, biokjemiske tilpasninger i sammensetning av enzymer og lipider og videre mekanismer for å unngå og tåle frysing av kroppsvæskene.

**ZO 423\* Respirasjonsfysiologi, 3 vekttall**

Varighet: 1 semester.  
Opptakskrav: Vurderes individuelt av faglærer.  
Kollokvier/  
seminar: 45 timer, obligatorisk.  
Eksamenskrav: Godkjent seminar deltakelse.  
Eksamen: Muntlig.

Emnet skal gi en grundig innføring i prinsippene for gasstransport samt omfatte en gjennomgang av respirasjonssystemene hos ulike grupper av dyr. Det vil bli lagt spesiell vekt på respirasjonssystemet hos endoterme dyr.

**ZO 424\* Akvatisk økofysiologi II, 4 vekttall**

Varighet :2 semestre.  
Kollokvier/  
seminar: 50 timer, obligatorisk.  
Eksamenskrav: Godkjent seminar deltakelse.  
Eksamen Muntlig.

Emnet skal gi en innføring i fysiologiske mekanismer og tilpasninger hos akvatiske dyr, med særlig vekt på fisk. Emnet vil bl.a. omfatte osmoregulering, vannbalanse, cellevolumregulering, metabolisme, endokrinologi og sansefysiologi, samt effekter av endringer i ytre miljøforhold (vannkvalitet, temperatur,

lys/fotoperiode).

**ZO 425\* Biologiske effekter av miljøforurensninger, 4 vekttall**

Varighet: 2 semestre.

Kollokvier/

seminar: 50 timer, obligatorisk.

Eksamenskrav: Godkjent seminar deltakelse.

Eksamen :Muntlig.

Emnet skal gi en innføring i hvordan kjemiske miljøforurensninger virker på biologiske organismer. Vekten vil særlig bli lagt på ulike forurensningsformers virkningsmekanismer. Emnet vil omfatte aktuelle miljøproblemer som f.eks. sur nedbør, tungmetaller, oljeforurensning, organiske gifter, insektmidler og radioaktiv forurensning.