

## 2.3 BOTANIKK

Vedtatt av Lærerhøgskolens råd 21. juni 1979 med endringer sist vedtatt av Fakultetsstyret ved Fakultet for kjemi og biologi 16. desember 1998

### 2.3.1 CAND.SCIENT.-STUDIET

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

- a. Cellebiologi
- b. Plantefysiologi
- c. Planteøkologi
- d. Bioressurser i planlegging og forvaltning - botanisk retning
- e. Biodiversitet - planteøkologi
- f. Biodiversitet - plantesystematikk.

Dessuten finnes det botaniske studieretninger innen Akvakultur, Marin biologi, Bioteknologi, Forurensingsfag og Cellebiologi for medisinsk-teknisk personell (se egne kapitler om disse studiene). Arbeidet med hovedfagsoppgaven utføres normalt ved Botanisk institutt med veiledere fra instituttet. Samarbeid med andre institutter, med Vitenskapsmuséet, Norsk Institutt for Naturforskning, Regionsykehuset i Trondheim og andre institusjoner, under faglig veiledning av forskere som er knyttet til vedkommende institutt/institusjon, kan være aktuelt. Når det gjelder slikt samarbeid må det inngås en avtale mellom studenten og vedkommende institutt/institusjon om oppgave, arbeidsplan og veiledning. Avtalen må godkjennes av Botanisk institutt før oppgaven påbegynnes. De fleste hovedoppgaver innen studieretningene i spesiell botanikk vil være knyttet til et eller flere geografiske områder og kreve egne feltundersøkelser, som ifølge den oppsatte tidsramme for cand.scient.-studiet normalt vil omfatte bare én feltsesong. Som et ledd i cand.scient.-studiet må studentene regne med å legge fram egne forskningsresultater for andre studenter og veiledere. Hensikten med dette er å presentere de oppnådde resultater for et større forum, og dermed få mulighet til å diskutere resultatene og å få nye impulser til videre arbeid.

#### **Innholdet i hovedfagsstudiet**

Cand.scient.-studiet har et omfang som normalt tilsvarer 3 semesters arbeid utover en cand.mag.-grad. Studiet består av 2 deler:

- a) 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.
- b) et godkjent utvalg avanserte emner med tilsammen minst 10 vekttall. Botanisk institutt skal godkjenne studieopplegget før arbeidet med hovedoppgaven påbegynnes, og godkjenningen skal omfatte:

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

### Studiegrunnlag

Forkrav for studenter som skal ta hovedfag i Akvakultur, Marin biologi, Bioteknologi, Forurensningsfag eller Cellebiologi for medisinsk-teknisk personell, er omtalt under beskrivelsen av disse studiene. Oversikt over hvilke emner som inngår i godkjent emnegruppe, er gitt i studieplanen for biologi (kapittel 2.2.3). Som grunnlag for botanikk hovedfag er følgende emner fra emnegruppen obligatoriske for alle studenter som har påbegynt biologistudiet fra og med høsten 1990 (emnene oppgives her med nye emnekoder):

MNK BI 110Cellebiologi med genetikk	4 vt.
MNK BI 120Fysiologi	5 vt.
MNK BI 130Økologi med evolusjon	3 vt.
MNK BO 100Botanisk artslære	3 vt.
MNK ZO 140Etologi I	2 vt.
Tilsammen	17 vt.

Obligatoriske og anbefalte emner ut over disse kravene er ført opp i tabellen nedenfor.

Studieretning	Obligatoriske emner	Abefalte emner
Cellebiologi	MNK BI 210, MNK KJ 100 <sup>1</sup>	MNK BI 270, MNK BO 220, MNK BO 220, MNK KJ 120 eller tilsvarende.
Plantefysiologi	MNK BO 220	MNK BI 210, MNK BI 270, MNK BI 311, MNK KJ 260/MNK KJ 261 eller tilsvar. <sup>6</sup>
Planteøkologi	MNK BI 230, MNK BO 230, MNK BO 200 <sup>2</sup>	MNK BI 231, MNK BI 270, MNF ST 001, MNMF IT 100
Bioressurser i planlegging og forvaltning (bot)	MNK BI 230, MNK B230 <sup>5</sup> Se også beskrivelse av stu- dieretningen	MNK BI 270, MNK BO 200
Biodiversitet - planteøkologi	MNKBI 211, MNKBI 230, MNK BI 231, MN ZO100, MNF MA001, MNF ST 001	MNK BO 230, MNK BI 200, MNK KJ 100, MNK BO 201, MNK BI 270, MNK BO 200, MNK ZO 200

Studieretning	Obligatoriske emner	Abefalte emner
Biodiversitet - plantesystema- tikk	MNK BI 211, MNK BI 200, MNK BI 230, MNK ZO100, MNF MA 001, MNF ST 001	MNK BI 231, MNK BO 200 <sup>3</sup> , MNKBO 201 <sup>4</sup> , MNK BO 230, MNK KJ 100,

- 1) 54028- / SIK 4009 Mikrobiologi er obligatorisk for de som tar mikrobiol. oppgaver.
- 2) MNK BO 200 er obligatorisk for vegetasjonsøkologiske oppgaver.
- 3) For oppgaver i kryptogamsystematikk.
- 4) For oppgaver i karplantesystematikk.
- 5) Det kreves i tillegg minst 5 vt. i planleggingsfag.
- 6) Emnene MNK KJ 260/MNK KJ 261 Biokjemi og 54028-/SIK 4009 Mikrobiologi kan inngå i de 30 vektall for studieretning Plantefysiologi.

### 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 under hovedfagsstudiet i botanikk 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 den obligatoriske emnekombinasjonen på grunnlag av eksamener i andre emner som er spesielt relevante for den aktuelle hovedoppgave. Slike avvik fra de oppsatte krav må i hvert tilfelle godkjennes av Botanisk institutt før studenten tas opp til hovedfagsstudiet. Etter søknad til Botanisk 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. Studenter som helt eller delvis har fulgt gammel studieplan henvises til instituttet eller studieveileder.

*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 gis for tiden normalt undervisning i følgende avanserte emner i cand.scient.-studiet en gang i året når et tilstrekkelig antall studenter er påmeldt. Dersom kun få studenter melder seg, kan det bli aktuelt å erstatte den ordinære undervisningen med et individuelt undervisningsopplegg:

Kode	Tittel	Vektall
MNK BI 310	Populasjonsgenetikk	2
MNK BI 311	Planteforedling	2
MNK BI 312*	Elektronmikroskopisk teknikk	2
MNK BI 313*	Eksperimentell cellebiologi	4
MNK BI 314	Cellebiologi III	6
MNK BI 315*	Populasjonsgenetikk laboratoriekurs	2
MNK BI 332*	Populasjonsøkologi	2
MNK BI 370	Miljøtoksikologi	4
MNK BI 371	Forurensningsøkologi I	2

MNK BI 380 Biodiversitet	3
MNK BO 320Eksperimentell plantefysiologi	4
MNK BO 321Plantefysiologi III	6
MNK BO 331Planteøkologi I	3
MNK BO 332Planteøkologi II	5
MNK BO 333Regional plantegeografi	1

Innholdet i de enkelte emnene er beskrevet i kapittel 2.3.5. Avanserte emner med MNK BI-kode som er oppført under studieplanen for cand.scient.-studiene i Zoologi (kapittel 2.4.5) kan også være aktuelle. Det kan gis fritak for deler av den obligatoriske undervisningen som inngår i de avanserte cand.scient.-emner på grunnlag av kurs fra inn- og utland. Det er normalt en forutsetning at slike kurs har hatt en avsluttende eksamen med ekstern sensor, jfr Gradsforskriftene § 9, pkt 9. (se kap. 8) Kursene må i hvert enkelt tilfelle godkjennes av Botanisk institutt. Det kan også gis fritak for deler av den obligatoriske emnekombinasjonen på 10 vektall som inngår i cand.scient.-studiet på grunnlag av eksamener fra inn- og utland i andre emner som er spesielt relevante for den aktuelle hovedoppgave. Slike fritak må i hvert enkelt tilfelle godkjennes av Botanisk institutt.

### 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. Eksamensform og tidspunkt under hovedfagsstudiet er angitt i beskrivelsen av de enkelte emner. En avsluttende eksamen skal finne sted etter at hovedoppgaven er innlevert. Foruten bedømmelse av oppgaven skal kandidaten da framstille seg til en muntlig prøve som består av:

- eksaminasjon i det teoretiske pensum i de avanserte emner som ikke har vært gjenstand for evaluering underveis i studiet (minimum 2 vektall).
- en samtale om forskningsoppgaven (hovedoppgaven). Det gis separate karakterer for hvert av emnene som inngår i eksaminasjonen.

For hovedoppgaven gis det en karakter hvor det også tas hensyn til samtalen under punkt b.

## 2.3.2 STUDIERETNINGER

### Cellebiologi

Forkunnskaper i kjemi er nødvendig for hovedfagstudiet. Det forutsettes bestått eksamen i generell kjemi (MNK K100). Videre anbefales det sterkt at organisk kjemi (MNK KJ 120) og biokjemi (MNK KJ 260/MNK KJ 261) eller tilsvarende er med i fagkretsen. Kunnskaper i statistikk minst tilsvarende SIB1 er nødvendig for de fleste oppgaver. Oppgaver innen denne retning kan for eksempel benytte plantecellekulturer (f.eks. protoplaster) og vevskulturer i forbindelse med biokjemiske, fysiologiske eller mikrobiologiske undersøkelser. En kombinasjon av miljøproblematikk og cellebiologi kan gi aktuelle hovedoppgaver innenfor området miljøtoksikologi. I et begrenset omfang kan det være mulig å velge hovedoppgaver innen mikrobiologi. De som måtte ønske

dette, må i god tid på forhånd ta kontakt med Institutt for bioteknologi (ved Fakultet for kjemi og biologi) for å bli orientert om mulige oppgaver. Valget må godkjennes av Botanisk institutt. For studenter som tar slike hovedoppgaver, må 54028-/SIK 4009 Mikrobiologi inngå i cand.mag.-graden. Adgang til å gjennomføre hovedfag etter denne varianten vil avhenge av om Institutt for bioteknologi kan stille faglig veileder, at Botanisk institutt kan stille ansvarlig veileder, og at det gis adgang til aktuelle emner i sivilingeniørstudiet. Obligatoriske avanserte emner for studieretningen er MNK BI 313 (eller MNK BI 370 for studenter som tar miljøtoksikologiske oppgaver) og MNK BI 314.

### **Plantefysiologi**

Forkunnskaper i kjemi er nødvendig for hovedfagsstudiet. En bør derfor ha gjennomgått generell kjemi (MNK KJ 100), organisk kjemi (MNK KJ 120) og biokjemi (MNK KJ 260/MNK KJ 261) eller ha tilsvarende kunnskaper. For hovedoppgaver med organiske analyser kan emnene MNK KJ 252 og MNK KJ 253 være en fordel. Emnet MNF FY 001 Brukerkurs i fysikk kan også gi nyttig bakgrunn for eksperimentelt arbeid. Kunnskaper i statistikk er nødvendig for planlegging og behandling av data i mange hovedoppgaver (se emnetilbud MNF ST 001 og SIB1). Hovedoppgavene kan hovedsakelig være basert på laboratoriearbeid eller en kombinasjon av felt- og laboratoriearbeid, f.eks. fysiologiske undersøkelser av planter på dyrkningsfelt eller naturlig voksested. Aktuelle hovedoppgaver gis fortrinnsvis innen høyere planters fysiologi, både i biokjemisk-fysiologisk retning og innen vekst- og utviklingsfysiologi. Oppgavene kan gjelde grunnleggende fysiologiske fenomener såvel som problemstillinger fra anvendte fag innen landbruk eller miljøvern. Obligatoriske avanserte emner er MNK BO 320 og MNK BO 321.

### **Planteøkologi**

For de aller fleste hovedfagsoppgaver bør man ha kunnskaper i statistikk minst tilsvarende SIB 1 samt kunnskaper i EDB tilsvarende MNF IT 100. For enkelte oppgaver anbefales kunnskaper i geologi, f.eks. sivilingeniørstudiets emne SIG 5105 Geologi innføring .

Innen studieretning planteøkologi vil de fleste oppgaver basere seg på arbeid i felt eller på observasjoner i felt. For en stor del vil det praktiske hovedfagsarbeidet foregå i felt. Følgende problemstillinger/oppgavetyper kan bl.a. være aktuelle:

Det kan dreie seg om oppgaver knyttet til differensieringsproblemer, f.eks. det å finne lovmessigheter og underliggende årsaker til vegetasjonsfordelingen innen et geografisk område eller innen en natur- type, eller dynamikk innen plantesamfunn. Her kan en legge hovedvekt på klassifisering og gradientanalyser av vegetasjon, eller studier av korrelasjoner mellom plantesamfunnenes sammensetning og målte økologiske faktorer.

Det kan også dreie seg om detaljundersøkelser av artsfordelingsmønstre, økodifferensiering og/eller studier av demografi/populasjonsdynamikk, inklusive plante-dyr-interaksjoner eller sprednings mønstre hos utvalgte arter.

Videre kan undersøkelser av primærproduksjon og/eller stoffomsetning innen et eller noen utvalgte plantesamfunn være aktuelle , på samme måte som undersøkelser med dendrokronologisk/pollenanalytisk metodikk .

Obligatoriske avanserte emner er MNK BO 331, MNK BO 332 og MNK BO 333.

### Bioressurser i planlegging og forvaltning - botanisk retning

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

Grunnstudiet består av følgende elementer:

- Godkjent emnegruppe i biologi (20 vt.)
- 10 vt. påbygningsemner i biologi, der MNK BI 230 (4 vt.) og MNK BO 230 (3 vt.) inngår
- Planleggingsfag tilsvarende minst 10 vt:

*enten*

14022, 14041, 14045 og 14059 (emner fra NTNUs siv.ing.-studium)

*eller*

SV POL106, SVFEL 003 og MN FEL 003

*eller*

Geografi mellomfag + SV GEO 310 eller tilsvarende.

(Dette (geografi-)alternativet gjelder studenter som tar sitt første biologiemne høsten 1995 eller senere. Andre studenter kan følge gammel ordning (geografi grunnfag) hvis de ønsker det)

*eller*

annen plan- og forvaltningsfaglig utdanning tilsvarende minst 10 vt. som etter søknad godkjennes av fakultetet.

Studenten må ha avlagt eksamen i 30 vt. biologiske emner jfr. listen ovenfor og minst halvparten av planleggingsvektallene, før hovedfagsoppgaven kan påbegynnes. For de aller fleste hovedfagsoppgaver bør man ha kunnskaper i statistikk minst tilsvarende SIB 1, samt kunnskaper i EDB tilsvarende MNF IT 100. Oppgaven skal ha tilknytning til planlegging eller forvaltning. Faglig veileder kan komme fra en utenforstående institusjon der det finnes planfaglig kompetanse. 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 Botanisk institutt. Det teoretiske pensum for den botaniske retningen settes sammen slik:

- MNK BO 331 Planteøkologi I (3 vt.)
- 3 vt. særemerne: Avansert(e) biologiske og/eller plan-/forvaltningsfaglige emne(r) avhengig av retning på hovedoppgaven
- 4 vt. individuelt pensum.

### Biodiversitet - planteøkologi

Hovedfagsoppgaven vil være rettet inn mot økologiske eller evolusjonære mekanismer som genererer og opprettholder biologisk mangfold.

Hovedoppgaver vil kunne baseres på feltarbeid eller på annet grunnlagsmateriale. Problemstillingene har et evolusjonært tilsnitt, og vil kunne dekke et bredt spekter av områder, bl.a. bevaringsbiologi og sjeldenhetssteori rettet mot biologisk mangfold på gen-, arts-, populasjons-, biosamfunns-, økosystem- og landskapsnivå. Studier av små/store bestanders/populasjoners genetiske variasjon, genetisk drift og populasjonsdynamikk er også aktuelt. Det vil også være

muligheter for å studere effekter av miljøforandringer fra forurensningsvirkning på enkelte populasjoner til landskapsøkologiske forandringer, (f.eks. fragmentering) på den langsiktige overlevelsesevnen hos arter. Hovedfagsoppgaven kan også inneholde forvaltningsaspekter omkring bærekraftig utnyttning av biologisk mangfold og bevaring av truede arter. Hovedoppgavene kan både være innrettet mot nordiske og ikke-nordiske (f.eks. tropiske) forhold. Kunnskaper i statistikk er nødvendig for de fleste oppgaver. MNF MA 001 og MNF ST 001 er derfor obligatoriske. Obligatoriske avanserte emner er MNK BI 380 og MNK BI 332. For studenter som tar populasjonsgenetiske oppgaver, er MNK BI 310 og MNK BI 315 obligatorisk i tillegg til ovenstående emner. Avhengig av hvileken problemstilling som behandles i hovedoppgaven, kan kravet til obligatoriske emner etter søknad til Botanisk institutt fravikes. Alternative emner vurderes i samråd med veileder og kan etter søknad godkjennes av Botanisk institutt. I de resterende vektall av teoretisk pensum kan det inngå avanserte emner, f.eks. MNK BI 331, MNK BI 332 eller individuelle pensum som er knyttet til metodikk relevant for studieretningen. Sammensetting av og innhold i den individuelle delen skal i hvert tilfelle, og etter søknad, godkjennes av Botanisk institutt.

### **Biodiversitet - plantesystematikk**

Hovedfagsoppgaver vil først og fremst være knyttet til dokumentasjon og analyse av biologisk mangfold. Aktuelle problemstillinger vil være å belyse genetisk og morfologisk variasjon innenfor og mellom nærstående arter (bl.a. ved hjelp av molekylærgenetiske metoder), revisjoner av systematisk kritiske taksoner og plantegeografiske problemstillinger. Her vil museale samlinger kunne være et viktig grunnlagsmateriale. Hovedfagsoppgaven kan også fokusere på evolusjonære problemstillinger der eksperimenter og forsøk med plantemateriale av utvalgte taksoner inngår. Bevaringsbiologiske problemstillinger med genetisk/systematisk karakterisering av truede og sårbare arter vil også være aktuelle. Oppgavene vil oftest innebære både felt- og laboratoriearbeid og kan gjelde både nordiske og f. eks. arktiske og tropiske strøk. Kunnskap i statistikk, f.eks. ST001, er nødvendig for de fleste oppgavene. Obligatoriske avanserte emner er MNK BI 301 og MNK BI 380. For studenter som bruker molekylære/genetiske markører i undersøkelsen, er MNK BI 310 og BI 315 obligatorisk. I de resterende vektall av teoretiske pensum kan det inngå avanserte emner eller individuelle pensum relevant for studieretningen. Dette vurderes i samråd med veileder, og sammensetting og innhold skal i hvert tilfelle, og etter søknad, godkjennes av Botanisk institutt.

## 2.3.3 EKSEMPLER PÅ OPPBYGGING AV STUDIET

**STUDIERETNING: CELLEBIOLOGI**

<b>Sem.</b>	<b>Obligatoriske emner</b>	<b>Anbefalte emner</b>
1 H	MNK KJ 100(5)	MNF MA 100(5)
2 V	Ex.phil.	MNK KJ 120(5)
3 H	MNK BI 110(4), MNK BI 130(3), MNK ZO 140(2)	-
4 V	MNK BI 120(5), MNK BO 100(3)	-
5 H	-	MNK KJ 260/MNK KJ 261(5)
6 V	MNK BI 210(4)	MNK BI 270(5)
7 H	SIK 4009(3)*	MNK BO 220(4)
8 V	Metodekurs/hovedfagskurs	
9 H	Hovedfagskurs/oppgave	
10 V	Hovedfagskurs/oppgave	

\*54028 eller SIK 4009er obligatorisk for mikrobiologiske oppgaver

**STUDIERETNING: PLANTEØKOLOGI**

<b>Sem.</b>	<b>Obligatoriske emner</b>	<b>Anbefalte emner</b>
1 H		MNMA100(5), MNKKJ100
2 V	Ex.phil.	-
3 H	MNK BI 110(4), MNK BI 130(3), MNK ZO 140(2)	
4 V	MNK BI 120(5), MNK BO 100(3)	MNK ZO 100(3)
5 H	MNK BI 230(4), MNK BO 200(3)	-
6 V	MNK BO 230(3)	MNKBI 231(2), MNKBI270(5)
7 H	-	MNF IT 100(4), MNF ST 001
8 V	Metodekurs/hovedfagskurs	-
9 H	Hovedfagskurs/oppgave	-
10 V	Hovedfagskurs/oppgave	-

MNK BO 200 er obligatorisk for dem som tar vegetasjonsøkologiske oppgaver.

**STUDIERETNING: PLANTEFYSIOLOGI**

<b>Sem.</b>	<b>Obligatoriske emner</b>	<b>Anbefalte emner</b>
1 H	-	MNF MA 100(5), MNKKJ 100
2 V	Ex.phil	MNK KJ 120(5)
3 H	MNK BI 110(4), MNK BI 130(3), MNK ZO 140(2)	-
4 V	MNK BI 120(5), MNK BO 100(3)	-
5 H	-	MNK KJ 260/MNK KJ 261(5)
6 V	-	MNF ST 101(5), MNK BI 210(4)
7 H	MNK BO 220(4)	-
8 V	Metodekurs/hovedfagskurs	-
9 H	Hovedfagskurs/oppgave	-
10 V	Hovedfagskurs/oppgave	-



## STUDIERETNING: BIORESSURSER I PLANLEGGING OG FORVALTNING - BOTANISK RETNING

Sem.	Obligatoriske emner	Anbefalte emner
1 H	-	MNFMA100(5), MMNKKJ100(5)
2 V	Ex.phil./	MNF ST 101(5)
3 H	MNK BI 110(4), MNK BI 130(3), MNK ZO 140(2)	-
4 V	MNK BI 120(5), MNK BO 100(3)	MNK ZO 100(3)
5 H	MNK BI 230(4) +planleggingsemner.	-
6 V	MNK BO 230(3)	-
7 H	-	MNF IT 100(4), MNK BO 200(3)
8 V	Metodekurs/hovedfagskurs	-
9 H	Hovedfagskurs/oppgave	-
10 V	Hovedfagskurs/oppgave	-

## STUDIERETNING: BIODIVERSITET - PLANTEØKOLOGI

Sem.	Obligatoriske emner	Anbefalte emner
1 H	MNF MA 100(5)	MNK KJ 100(5)
2 V	Ex.phil.	-
3 H	MNK BI 110(4), MNK BI 130(3), MNK ZO 140(2)	-
4 V	MNK BI 120(5), MNK BO 100(3), MNK ZO 100(3)	-
5 H	MNK BI 230(3), MNK BI 231(2)	MNK BI 200(3)
6 V	MNK BI 211(3)	MNK BI 270(5), MNK BO 201(3), MNK BO 230(4)
7 H	MNF ST 001(5)	-
8 V	Metodekurs/hovedfagskurs	-
9 H	Hovedfagskurs/oppgave	-
10 V	Hovedfagskurs/oppgave	-

## STUDIERETNING: BIODIVERSITET - PLANTESYSTEMATIKK

Sem.	Obligatoriske emner	Anbefalte emner
1 H	MNF MA 001	MNK KJ 100(5)
2 V	Ex.phil	MNF MA 001(5)
3 H	MNK BI 110(4), MNK BI 130(3), MNK ZO 140(2)	-
4 V	MNK BI 120(5), MNK BO 100(3), MNK ZO 100(3)	MNK BO 201(3)
5 H	MNK BI 230(4), MNK BI 231(2), MNK BI 200(3)	MNK BO 200(3)
6 V	MNK BI 211(3)	MNK BO 230(4)
7 H	MNF ST001(5)	-
8 V	Metodekurs/hovedfagskurs	-
9 H	Hovedfagskurs/oppgave	-
10 V	Hovedfagskurs/oppgave	-

### 2.3.4 DR.SCIENT.-STUDIET

Dr.scient.-studiet bygger på cand.scient.-graden i botanikk, 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.

Studenter som ønsker å ta dr.scient.-graden i botanikk, må før studiet påbegynnes søke fakultetet om opptak som doktorgradsstudent. Søknaden fremmes via Botanisk institutt. I samarbeid med hovedveilederen ved Botanisk institutt skal studenten legge fram en samlet plan for studiet. Aktuelle dr.scient.-emner er beskrevet i denne studiehåndboka (kapittel 3). Ytterligere opplysninger om dr.scient.-studiet fås fra Fakultetskontoret, tlf. 73 59 60 03.

### 2.3.5 EMNEBESKRIVELSER

*Cand.-scient.-emner*

#### **MNK BI 301\* Systematikk/taksonomi II, 2 vektall**

Varighet: 1 semester.  
 Opptakskrav: MNK BO 100, MNK ZO 100, MNK BI 200  
 Seminarer: Obligatorisk  
 Eksamenskrav: Godkjent seminar deltakelse.  
 Eksamen: Muntlig ved avsluttende hovedfagseksamen.

På seminarene blir aktuelle systematiske/taksonomiske temaer og litteratur i tilknytning til fellespensum gjennomgått. Et individuelt teoretisk pensum utgjør en del av emnet og legges opp i tilknytning til hovedfagsoppgaven. Seminarene bygger på aktiv deltakelse fra studenten

#### **MNK BI 310 Populasjonsgenetikk, 2 vektall**

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

Undervisningen bygger på kunnskaper tilsvarende MNK BI 110, MNK BI 120, MNK BI 130 MNK BI 211 og statistikkunnskaper tilsvarende minst SIB 1. I tillegg kan MNK BI 230 også være til god støtte. Emnet omhandler populasjonsgenetikken og dens verktøy. Panmiktiske populasjoner og genetisk likevekt. Avvik fra panmiksi, genetiske konsekvenser. Endringer i genfrekvenser, genetisk drift og fragmentering, mutasjoner, migrasjoner, seleksjon. Seleksjon og differensiering.

#### **MNK BI 311 Planteforedling, 2 vektall**

Varighet: 1 semester (vår).  
 Opptakskrav: MNK BI 110, MNK BI 120, MNK BI 130, statistikkunnskaper minst tilsvarende SIB 1.  
 Forelesninger: 30 timer.

Ekskursjon:	1 dag.
Eksamen:	Muntlig eller 4 timer skriftlig.

I tillegg til opptakskravene kan MNK BI 230 også være til god støtte. Emnet omhandler planteforedling, inkl. mål og forutsetninger, i videre biologisk og samfunns- messig sammenheng. Elementer som inngår er genetisk variasjon og seleksjon, bioteknologi i et system, avlspopulasjoner og sortsutvikling. Emnet tilbys annenhver vår - våren 1998, våren 2000 osv.

### **MNK BI 312\* Elektronmikroskopisk teknikk, 2 vekttall**

(vektallene faller bort for de som tar MNK BI 313 eller MNK BO 320 med elektronmikroskopisk teknikk som kurselement).

Varighet	:3 uker (vår).
Forelesninger:	16 timer.
Lab.kurs/ demonstrasjoner:	60 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav:	Godkjent laboratoriekurs/demonstrasjoner.
Eksamen:	3 timer, skriftlig eller muntlig.

Emnet består av forelesninger, demonstrasjoner og praktiske øvelser innen elektronmikroskopi. Transmisjonselektronmikroskopet (TEM) og scanningelektronmikroskopet (SEM), blir gjennomgått i teori og praksis. Videre blir de vanligste prepareringsmetodene for TEM og SEM gjennomgått. Noen spesielle teknikker som frysesnitting, og røntgenmikroanalyse, vil også bli gjennomgått. Emnet anbefales for studenter som skal benytte TEM i hovedfagsoppgaven. Sentrale deler av emnet vil normalt inngå som ett av kurselementene for de fleste som velger MNK BI 313.

### **BI 313\* Eksperimentell cellebiologi, 4 vekttall**

Varighet:	3 uker (vår).
Forelesninger:	36 timer.
Lab.kurs/ demonstrasjoner:	60 timer, obligatorisk.
Eksamenskrav:	Godkjent laboratoriekurs/demonstrasjoner, samt godkjent rapport.
Eksamen:	5 timer, skriftlig eller muntlig.

Eksamen kan avlegges i samme semester som undervisningen avsluttes eller ved den avsluttende prøven for cand.scient.-graden. Når MNK BI 312 benyttes som et av kurselementene, vil den samlede eksamen også omfatte prøve i denne delen av stoffet. Dersom det er avlagt separat eksamen i MNK BI 312, faller da vektallene for dette emnet bort. Eksamen er en skriftlig eller muntlig prøve i metodeteori, der det kan inngå spørsmål fra kursdelen. Formålet med emnet er å gi en innføring i sentrale metoder innen cellebiologisk forskning. Emnet gir en øving i bruk av moderne eksperimentell teknikk og apparatur og omfatter også en øving i litteratursøking. Emnet bygges opp av et utvalg av de enkelte kurselementer som gis innen cellebiologisk-plantefysiologisk fagretning ved instituttet. Valg av kurselementer godkjennes av faglærer/veileder. Emnet tar opp problemer og feilkilder med prøvetaking og behandling av biologisk materiale for kjemiske og biologiske analyser. Utvalgte analysemetoder vil bli

gjennomgått og prøvet. Sentralt i cellebiologi er kjennskap til elektronmikroskopisk teknikk. Teknikk for sterildyrking av celler og plantevev utgjør også en del av kurselementene.

### **MNK BI 314 Cellebiologi III, 6 vekttall**

Varighet: 2 semester.  
 Forelesninger/  
 seminar: 20 timer, obligatorisk seminar.  
 Eksamenskrav: Godkjent seminar.  
 Eksamen: Muntlig, ved avsluttende hovedfagseksamen.

Emnet omfatter:

#### a) Teoridel

I denne tar man for seg sentrale elementer i moderne cellebiologi med fordypningsstudier i visse deler av biokjemi og cellers struktur, samt et innslag av teori på felter nær temaet for hovedoppgaven.

#### b) Forskningsseminar

Studenten gis i oppdrag å holde et seminar fra et aktuelt forskningsfelt innen studieretningen. Seminartittel og litteratur gis studenten minst 3 uker før seminaret holdes. Studieretningens faglærere godkjenner at seminaret er tilfredsstillende gjennomført. Teoretiske kunnskaper ervervet gjennom seminararbeidet vil kunne testes under avsluttende eksamen.

### **MNK BI 315\* Populasjonsgenetikk laboratoriekurs, 2 vekttall**

Varighet 1 semester (høst).  
 Optakskrav: MNK BI 110, MNK BI 120, MNK BI 130, MNK BI 211, Statistikkunnskaper minst tilsvarende SIB 1.  
 Laboratoriekurs: 35 timer (øvinger, demonstrasjoner, forelesninger om metoder), obligatorisk  
 Eksamenform: Bestått /ikke bestått på grunnlag av godkjent laboratoriekurs og journal.

*Emnet må tas enten samtidig med MNK BI 310 eller etter bestått MNK BI 310*

Kravet om MNK BI 211 kan erstattes av det tidligere emnet BIO 23. I tillegg til opp- takskravene kan MNK BI 230 også være til god støtte. Laboratoriekurset omhandler metoder og teknikker i populasjonsgenetikk, ekstraksjon og elektroforese av isozymer / proteinmarkører og DNA-markører.

### **MNK BI 331 Interaksjon og stoffomsetning i akvatiske miljøer**

Se emnebeskrivelse i kapittel 2.4.

### **MNK BI 332 Populasjonsøkologi**

Se emnebeskrivelse i kapittel 2.4.

### **MNK BI 370 Miljøtoksikologi, 4 vekttall**

Varighet: 1 semester (høst).  
 Optakskrav: MNK BI 270 og/eller MNK KJ 270.  
 Forelesninger: 45 timer.  
 Seminar: 30 timer, obligatorisk.  
 Eksamenskrav: Godkjent laboratorie-/seminardel.

Eksamen: Muntlig.

Emnet gir en innføring i problemløsning og sentrale metoder innen miljøtoksikologisk forskning. Emnet omfatter toksikokinetikk og ulike kjemikaliegrupper toksikologi, med særlig vekt på mekanismer. Problemer angående komplekse blandinger av forurensninger i luft, jord og vann blir diskutert

### **MNK BI 371 Biomarkører**

Se emnebeskrivelse i kapittel 2.4.

### **MNK BI 380 Biodiversitet**

Se emnebeskrivelse i kapittel 2.4.1

### **MNK BO 320 Eksperimentell plantefysiologi, 4 vekttall**

Varighet: 6 uker (vår).  
Opptakskrav: Godkjent laboratoriekurs i MNK BO 220.  
Forelesninger: 30 timer.  
Lab.kurs: 120 timer, obligatorisk.  
Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs og godkjent rapport.  
Eksamen: 5 timer skriftlig eller muntlig.

Timetall for organisert undervisning avhenger av hvilke kurselementer som blir valgt. Eksamen kan avlegges i samme semester som undervisningen avsluttes eller ved den avsluttende prøven for cand.scient.-graden. Når MNK BI 312 benyttes som et av kurselementene, vil den samlede eksamen også omfatte prøve i denne del av stoffet. Dersom det er avlagt separat eksamen i MNK BI 312, annulleres vekttallene for dette emnet. Undervisningen har normalt hovedtyngden i første del av semesteret. Eksamen er en skriftlig eller muntlig prøve i metodeteori, der det kan inngå spørsmål fra kursdelen. Formålet med emnet er å gi en innføring i problemløsning og sentrale metoder innen plantefysiologisk forskning. Emnet gir en innføring i forsøksplanlegging og bruk av moderne teknikk og apparatur, og omfatter også en øving i litteratursøking. Emnet bygges opp av et utvalg av de kurselementer som gis innen cellebiologisk-plantefysiologisk fagretning ved instituttet. Valg av kurselementer godkjennes av faglærer/veileder. Emnet tar opp dyrkingsteknikk for forsøksmateriale. Problem og feilkilder med prøvetaking og behandling av biologisk materiale for kjemiske og biokjemiske analyser tas opp og demonstreres ved at utvalgte analysemetoder blir gjennomgått og prøvet. Målemetoder og instrumenter som er aktuelle særlig for studier av planters forhold til lys, temperatur blir også behandlet blant kurselementene, eventuelt i feltforsøk.

### **MNK BO 321 Plantefysiologi III, 6 vekttall**

Varighet: 2 semester.  
Forelesninger/  
seminar: 20 timer, obligatorisk.  
Forskningsseminar: Obligatorisk.  
Eksamenskrav: Godkjent seminar deltakelse.  
Eksamen: Muntlig, ved avsluttende hovedfagseksamen.

Emnet omfatter:

a) Teoridel

Emnet tar for seg fundamentale plantefysiologiske prosesser innen stoffskifte og vekst og utvikling med vekt på de områder der det for tiden er størst internasjonal forskningsaktivitet, og for øvrig med et innslag av teori på felter nær temaet for hovedoppgaven.

b) Forskningsseminar

Studenten gis i oppdrag å holde et seminar fra et aktuelt forskningsfelt innen studieretningen. Seminartittel og litteratur gis studenten minst 3 uker før seminaret holdes. Studieretningens faglærere godkjenner at seminaret er tilfredsstillende gjennomført. Teoretiske kunnskaper ervervet gjennom seminararbeidet vil kunne testes under avsluttende eksamen.

**MNK BO 331 Planteøkologi I, 3 vekttall**

Varighet: 2 semester.  
Forelesninger: 20 timer  
Seminar: 20 timer, obligatorisk.  
Kurs: 1 uke (vår), obligatorisk.  
Eksamenskrav: Godkjent seminardeltagelse.  
Eksamen: Muntlig samme høstsemester som undervisningen avsluttes, eller ved avsluttende hovedfagseksamen.

Emnet omfatter a) forelesninger over metodikk, eksperimentdesign, statistikk etc., b) feltmetodikk med egne øvelser, c) ekskursjoner og d) et teoripensum med tyngdepunkt innen metodikk som gir et generelt grunnlag for gjennomføringen av hovedfagsarbeidet. Omfanget av pensum vil variere avhengig av om et eller to metodekurs inngår. Videre skal hovedfagsstudenten i hovedfagsperioden gi ett til to seminarer over egen oppgave.

**MNK BO 332 Planteøkologi II, 5 vekttall**

Varighet: 3 semester.  
Seminar: 60 timer, obligatorisk.  
Forelesninger: 20 timer  
Eksamenskrav: Godkjent seminardeltagelse.  
Eksamen: Muntlig ved avsluttende hovedfagseksamen.

Emnet omfatter et felles avansert teoretisk pensum i botanisk økologi og evolusjon og et individuelt særpensum. Sentrale emner er bl.a. populasjonsbiologi hos planter, dynamikk/suksesjon i naturlig vegetasjon, og teoretiske modeller omkring interaksjoner og evolusjon i plantesamfunn. Videre inngår at hovedfagsstudenten i hele hovedfagsperioden deltar aktivt i de planteøkologiske seminarer som arrangeres.

**MNK BO 333 Regional plantegeografi, 1 vekttall**

Varighet: 1 semester (vår).  
Kollokvier/seminar: 5 timer  
Ekskursjon: ca. 1 uke, obligatorisk  
Eksamenskrav: Godkjent ekskursjon.  
Eksamensform: Bestått / ikke bestått på grunnlag av ekskursionsrapport

For å utvide perspektivet hva angår floristikk, plantegeografi og vegetasjon-søkologi og for å gi studenten praktisk kjennskap til floraen og vegetasjonen annetsteds i vårt land eller utenlands, vil det bli arrangert en ekskursjon hvert eller hvert annet år. Emnet tilbys annenhvert år,- 1998, 2000 osv.

*Dr.scient.-emner*

**MNK BI 400 Evolusjonær biologi**

Se emnebeskrivelse i kapittel 2.4.

**MNK BI 420 Insekt-plante-interaksjoner**

Se emnebeskrivelse i kapittel 2.4.

**MNK BI 470 Forurensningsøkologi II**

Se emnebeskrivelse i kapittel 2.4.

**MNK BI 480 Bevaringsbiologi**

Se emnebeskrivelse i kapittel 2.4.

**MNK BI 490 Biologisk vitenskapsteori**

Se emnebeskrivelse i kapittel 2.4.

**MNK BO 420\* Regulering av planters vekst og utvikling, 4 vektall**

Varighet: 1-2 semester.

Opptakskrav: Cand.scient.-grad i botanikk inkl. emnet MNK BO 220 eller tilsvarende.

Seminarer: 10 timer, obligatorisk.

Lab.kurs: 20 timer, obligatorisk.

Eksamenskrav: Godkjent laboratoriekurs og seminardeltagelse.

Eksamen: Muntlig.

Emnet presenterer nyere prinsipper og forskningsresultater i arbeider med høyere planter på organ- og/eller organismenivå. Utvalgte temaer, som hittil i liten grad er kommet inn i lærebøker, vil bli gjennomgått og diskutert. Emnet kan inneholde en eksperimentell del av omfang tilsvarende ca. 1 vektall knyttet til et utvalgt område innen teoriens summet. Dette skal gi innføring i avansert metodikk som ikke er dekket under tidligere avlagt cand.scient.-grad.

**MNK BO 420A\* Regulering av planters vekst og utvikling, 3 vektall**

Varighet: 1-2 semester.

Opptakskrav: Cand.scient.-grad i botanikk inkl. emnet MNK BO 220 eller tilsvarende.

Seminarer: 10 timer, obligatorisk.

Eksamenskrav: Godkjent seminardeltagelse.

Eksamen: Muntlig.

Emnet inneholder teoridelen av MNK BO 420 og kan ikke senere suppleres med separat eksperimentell del.

**MNK BO 430\* Planteøkologi III, 5 vekttall**

Varighet: 2 semester.

Opptakskrav: MNK BI 130, MNK BI 230, MNK BO 100 eller tilsvarende.

Seminarer: 30 timer, obligatorisk.

Eksamenskrav: Godkjent seminardeltagelse.

Eksamen: Muntlig.

Emnet omfatter det teoretiske grunnlaget på et avansert nivå innenfor økologi, spesielt planteøkologi, og skal utgjøre en fordypning av kunnskapen som studentene har tilegnet seg på hovedfagsnivå. Det skal være et felles pensum for alle som tar dr.scient.-grad innen planteøkologi, og dette skal gi innblikk i ulike retninger innenfor økologi som evolusjonær biologi, populasjonsbiologi, samfunns/økosystem/landskapsøkologi.