

Anbefalinger fra arbeidsgruppe for gjennomgang av ferdighetstrening i biovitenskapsprogrammet

Bachelorprogrammet i biovitenskap ble opprettet høsten 2017 i forbindelse med InterAct-prosessen, en reform av alle bachelorprogrammene ved MN-fakultetet. De to tidligere bachelorprogrammene 'Biologi' og 'Molekylærbiologi og biologisk kjemi' (MBK) ble slått sammen til et nytt bachelorprogram i Biovitenskap. Kjemisk institutt var opprinnelig partner i MBK-programmet. Fra 2017 opprettet Kjemisk institutt et nytt bachelorprogram, 'Kjemi og biokjemi'. En overordnet strategi med InterAct-prosessen var at bachelorprogrammene skulle være brede og kunne kvalifisere til flere ulike masterprogrammer. De tre første semestrene i Biovitenskapsprogrammet danner en felles plattform for senere spesialisering. Læringsmål for programmet legger vekt på at biologi er dypt forankret i alle realfagene og på evolusjonens grunnleggende rolle for livets utvikling, mangfoldet av organismer, slektskapet mellom dem og deres miljøtilpasninger. Opparbeiding av programmeringsferdigheter er et resultat av InterAct-prosessen hvor alle bachelorprogrammer ved MN har dette innbakt som en del av opplæringen.

Etter fem års drift er det ønskelig med en helhetlig gjennomgang av programmet, med særlig fokus på studentenes ferdighetstrening og å justere utdanningen slik at den samsvarer til læringsutbyttebeskrivelsen for programmet.

En arbeidsgruppe bestående av representanter som dekker bredden av programmet ble satt ned av institutt- og utdanningsleder høsten 2021. Gruppen bestod av: Marianne Fyhn (leder), Finn-Eirik Johansen, Melinka Butenko, Rein Aasland, Hans-Petter Hersleth, Dirk Linke, Rafal Ciosk, Lex Nederbragt, Bente Edvardsen, Anne Brysting, Pernille Bronken Eidesen, Martine Myrsveen Pedersen, My Hanh Tu og Tone Gregers.

Arbeidsgruppen har hatt syv arbeidsmøter, en spørreundersøkelse for emneansvarlige for bachelorkurs og arrangert to halvdagsseminarer for instituttets fast vitenskapelig ansatte og undervisere. Gruppen har benyttet seg av tilgjengelig materiale om programmet, den eksterne programkomiteens evaluering av programmet (vår 2022), tallmateriale fra emner siste fem år, egne erfaringer samt innspill fra ressurspersoner som ikke var en del av arbeidsgruppen. Studentperspektivet har vært ivarettatt av to studentrepresentanter; Thea Madicken Eugenie Bildsten og Even Werner, som deltok i deler av arbeidet. Arbeidet har vært presentert for utdanningsutvalget og for instituttstyret.

Mandat

Arbeidsgruppen fikk mandat om å gi råd om følgende:

- (i) hvilke laboratorieferdigheter en uteksaminert bachelor fra IBV skal ha,
- (ii) hvilke emner som bør ha laboratorieøvelser og hvilke typer øvelser,
- (iii) videreføring av kompetanse mellom emner,
- (iv) hvilke typer øvelser kan tilpasses digital undervisning.

Den bredt sammensatte arbeidsgruppen gjorde det naturlig å se helhetlig på ferdighetstrening i hele programmet og ikke bare det som omhandlet laboratorieferdigheter. Ferdighetstrening slik gruppen

har definert det inkluderer laboratorie- og feltarbeid, beregningsferdigheter og skrive- og kommunikasjonskompetanse. Gruppen har lagt vekt på en utvikling av slike ferdigheter i programmet og at alle kandidatene får tilfredsstillende kompetanse uavhengig av endelig spesialisering. Avhengig av spesialisering vil noen ha mer omfattende ferdighetstrening i noen grener. Vi har valgt å utelate punkt (iv) om hvilke øvelser som kan tilpasses digital undervisning.

Rammer og betingelser

Arbeidsgruppen hadde som utgangspunkt å komme med anbefalinger som kan implementeres innenfor det eksisterende bachelorprogrammet (vedlegg 1 viser oppbygningen av programmet). Dette er en erkjennelse av at programmet har stort potensiale for å bli et svært godt program med enkelte justeringer. Hovedfokuset har vært på emner i 4-6. semester, da man i liten grad har jobbet helhetlig med denne delen av porteføljen etter at man lanserte det nye bachelorprogrammet. En oversikt over undervisningsformer og ferdighetstrening i de tre første semestrene er vist i vedlegg 2A. Gruppen har i størst mulig grad sett på hva som lar seg gjøre innenfor eksisterende emner, men man anbefaler opprettelsen av ett nytt ferdighetsemne og noen større omorganiseringer inkludert kloning fra master- til bachelornivå av enkelte emner.

Gruppen hadde noen innledende diskusjoner om muligheten for justeringer i de tre første semestrene. Dette for å gjøre det enklere å legge inn en feltkomponent samt at enkelte mener at service-emnene tar mye plass. Dette bør eventuelt utredes nærmere, men essensen i diskusjonene refereres her. De tre første semestrene reflekterer at bachelorprogrammet i Biovitenskap er tungt forankret i de andre realfagene. Kjemi, fysikk og statistikk er obligatoriske service-emner i programmet gitt av andre institutter. Det er allerede åpnet for en oppmykning av de tre første semestrene i studieretningen som kvalifiserer til master i 'Computational Science' (CS: Bioscience) hvor kalkulus inngår i 3. semester og STK1000 (3. semester i Biovitenskapsprogrammet erstattes med et mer avansert statistikkemne i 4. semester. Det er et ønske fra flere i arbeidsgruppen og andre ved instituttet å få inn økologi som obligatorisk emne i andre semester, eventuelt som et alternativ til FYS1001 Fysikk. En utfordring er at BIOS2100 Generell økologi har BIOS1150 Biomangfold og BIOS1140 Evolusjon og genetikk som obligatoriske forkunnskapskrav. En mulighet kunne være å gjøre det valgfritt å ta enten FYS1001 eller BIOS2100 som obligatorisk emne. Økologiemnet vil i så fall komme samtidig med BIOS1150 Biomangfold og BIOS1140 Evolusjon og genetikk, og må tilpasses slik at disse ikke er forkunnskapskrav. Det er nye utfordringer knyttet til en slik løsning, men gruppen anbefaler at man utreder denne muligheten.

Identifiserte mangler

Kartleggingsarbeidet sammen med det første halvdagsseminaret avdekket stor enighet om noen mangler i det eksisterende tilbudet:

1. Manglende introduksjon til feltarbeid i de første tre semestrene.
2. For lite laboratorietrening for kandidater som velger laboratorietunge retninger tidligere dekket av programmet i Molekylærbiologi og biologisk kjemi.
3. Manglende utvikling av ferdighetstrening gjennom studieløpet.
4. Manglende utvikling av programmering og beregningsferdigheter gjennom studieløpet.
5. Manglende kommunikasjon på tvers og på langs i programmet.
6. Manglende synliggjøring av muligheter for spesialisering mot master for potensielt nye og eksisterende programstudenter.

Anbefalinger

Feltferdigheter

Det bør innføres en introduksjon til feltbiologiske arbeidsmetoder tidlig i studieløpet for å kunne tilby dette til alle studenter. Av logistiske og økonomiske hensyn vil det ikke være mulig med en omfattende felt-del med overnattinger, men det skal være mulig å gjennomføre feltdager i nærområdet. Det er i BIOS1100 og BIOS1150 at en introduksjon til feltarbeid kan være relevant.

- I BIOS1100 ønsker man å få i gang en pilot allerede høsten 2022 hvor studentene henter inn materiale tidlig i kurset for så å kunne benytte dette materialet til enkle beregningsøvelser senere i kurset. Det utarbeides læringsmål for feltdelen som vil inkorporeres i kursets øvrige læringsmål.
- I BIOS1150 vil det være faglig relevant med introduksjon til feltbiologiske arbeidsmetoder som også kunne sammenholdes med den øvrige undervisningen i arts kunnskap og habitater. Man ser på muligheten for å innføre en felt-del i starten av semesteret, men dette er avhengig av at de andre emnene forskyver sin oppstart noe. En gruppe må utarbeide læringsmål, kursinnhold, kartlegge ressursbehov og organisere logistikk. Det kan være aktuelt å flytte deler av pensum til andre emner (f.eks. BIOS1110) for å frigjøre tid.

Kommentar: Det er utfordrende å utforme en god feltkomponent gitt innretningen av de tre første semestrene. Studentene har lite forkunnskaper og kursene hvor felt kunne inngå som en naturlig del er lagt til høstsemesteret. Det har i gruppen vært diskutert muligheten å utrede innføring av økologi i 2. semester og gjøre FYS1001 til valgfritt emne. Se kommentar over. På BIOS2100 Generell økologi vil det være mulig å inkorporere en praktisk del om feltbiologiske arbeidsmetoder.

Gruppen foreslår å legge inn feltundervisning i følgende kurs: BIOS1150 Biologisk mangfold, BIOS1100 Beregninger og matematikk, BIOS2100 Generell økologi, og BIOS2000 Adferdsbiologi. Om mulig er det mest hensiktsmessig å legge feltundervisning til kurs i vårsemesteret. Et eventuelt eget metodekurs (se beskrivelse av nytt laboratorietreningsemne side 7) kunne inkludere en feltdel om sommeren, f.eks. i Drøbak i juni og på Finse i august.

Studieløp

Biovitenskapsprogrammet er bredt og det kan være vanskelig for enkelte å forstå hva man lærer og hva man kan bli. Synliggjøring av muligheter for spesialisering og yrkesrelevans er viktig for rekruttering av nye studenter og veiledning til eksisterende programstudenter. Veiledningen fra studieadministrasjonen er god og man opplever at de fleste studenter velger det som anbefales. Likevel opplever nye og eldre studenter at det er vanskelig å orientere seg. Det er manglende koordinering og samsnakking mellom emner og for dårlig sikring av at ferdigheter dekkes på en helhetlig måte. På bakgrunn av dette anbefaler gruppen opprettelsen av '*studieløp*'. Et studieløp vil være en samling av anbefalte emner som gir studentene tyngde innen et fagområde og som kvalifiserer til flere masterretninger. Det er ikke ønskelig at alle emner skal ha komponenter av alle generelle (skrive- og kommunikasjonskompetanse) og spesialiserte (felt/laboratorie/beregninger) ferdigheter, men at studentene samlet sett skal få god trening i alle nødvendige ferdigheter. Samlingen av anbefalte emner innenfor et studieløp vil lette koordinering av ferdighetstrening mellom emner og garantere tilstrekkelig undervisning i generelle og spesialiserte ferdigheter for alle

anbefalte studieløp. Studieløp er en uformell struktur og studentene står fritt til å velge emner på tvers av studieløp.

Rammene for utarbeidelse av studieløp har vært:

- Antall studiepoeng tilgjengelig: Det er krav om fire fordypningsemner. Gruppen vil sterkt anbefale seks fordypningsemner uten at dette gjøres obligatorisk. Dette gir 4 kjerneemner for hvert studieløp og ytterligere mulighet for to anbefalte emner.
- Gruppen har satt sammen pakker av emner som man mener er viktige for hvert enkelt studieløp. For at et studieløp skal være unikt må det inneholde noen unike kombinasjoner av emner.
- Studieløpet skal omhandle brede tema og navnet skal være gjenkjennelig.
- Hvert studieløp skal ha tilstrekkelig med undervisningsressurser.

Det ble foreslått i alt syv studieløp som alle tilfredsstillte rammene som nevnt over. Kjerneemner og anbefalte emner for de ulike studieløpene er gitt i tabellene under.

Det ble diskutert om 'Beregningsbiologi og bioinformatikk' skulle være et eget studieløp, men man velger å beskrive denne muligheten innenfor studieretningen som kvalifiserer til masterprogrammet Computational Science (CS): Bioscience. Denne retningen har noen andre krav til fag sammenliknet med det ordinære bachelorprogrammet. Det er ønskelig at denne muligheten synliggjøres bedre og gjerne i forbindelse med opprettelse av studieløp.

Det ble også diskutert om Arktisk biologi skulle være et eget studieløp, men man har valgt heller å beskrive dette som en mulighet om utveksling ved UNIS i ett eller to semestre slik som i dag som kan kombineres med flere ulike studieløp. Aktuelle emner ved UNIS er listet i vedlegg 3.

Det anbefales åtte studieløp:

- a. Økologi, evolusjon og naturmangfold
- b. Marinbiologi
- c. Forurensing, helse og miljø
- d. Molekylær evolusjon og økologi
- e. Biomedisin
- f. Celle og molekylærbiologi
- g. Genetikk og utviklingsbiologi
- h. Computational Science (CS): Bioscience / Beregningsbiologi og bioinformatikk

Hvert studieløps fire kjerneemner er merket med X i Tabell 1 og andre anbefalte emner, som passer godt til kjernen er fargekodet (for «Økologi, evolusjon og naturmangfold» er det tre felles kjerneemner og et siste valgbart kjerneemne merket med Y). Studentene velger selv hvor mange (om noen) av de anbefalte emnene de tar. Valget avhenger av hvilken retning man ønsker på mastergraden eller andre interesser.

Tabell 1. Kjerneemner og anbefalte kurs i fjerde, femte og sjette semester for foreslåtte studieløp.

StudieløpA1:Q33	Økologi, evolusjon og naturmangfold		Marinbiologi		Forurensing, helse og miljø		Molekylær evolusjon og økologi		Biomedisin		Celle- og molekylærbiologi		Genetikk og utviklingsbiologi		CS: Bioscience / Beregningsbiologi og bioinformatikk	
	4.	6.	4.	6.	4.	6.	4.	6.	4.	6.	4.	6.	4.	6.	4.	6.
Våremner																
BIOS2100 – Generell økologi	X		X		X		X									
BIOS2200 – Akvatisk biomangfold		Y	X													
BIOS2900 – Molekylærbiologi				X			X		X		X		X			
BIOS3000 – Design og analyse av biologiske studier		X		X		X										
BIOS3010 – Bioinformatikk							X									
BIOS3050 – Arbeidspraksis																
BIOS3100 – Evolusjon	X						X									
BIOS3700 – Cellebiologi 2									X		X		X			
BIOS3910 – Mikrobiologi											X					
BIOS3920 – Kreftbiologi																
STK1100 – Sannsynlighetsregning og statistisk modellering															X	
MAT1110 – Kalkulus og lineær algebra															X	
Høstemner	5.		5.		5.		5.		5.		5.		5.		3.	5.
BIOS2000 – Adferdsbiologi																
BIOS2200 – Botanisk mangfold	Y															
BIOS2210 – Terrestrisk zoologi	Y															
BIOS3250 – Soppenes biologi	Y															
BIOS3300 – Marinbiologi			X													
BIOS3310 – Biogeokjemi																
BIOS3600 – Genetikk og utviklingsbiologi							X						X			
BIOS3610 – Plantevitenskap													X			
BIOS3800 – Humanfysiologi									X							
BIOS3900 – Biokjemi 2									X		X					
BIOS4500 – Generell toksikologi *					X											
BIOS5710 – Advanced Cancer Biology *																
BIOS5812 – Avansert fysiologi og nevrobiologi *																
BIOS5914 – Cellular and molecular immunology *																
MAT1100 – Kalkulus															X	
MAT1120 – Lineær algebra																X
STK1000 – Innføring i anvendt statistikk	Obligatorisk i 3. semester i Biovitenskapsprogrammet unntatt CS:Bioscience															
EXPHIL03 – Examen philosophicum	Obligatorisk i 4., 5. eller 6. semester i Biovitenskapsprogrammet															

* må klonas og tilpasses bachelor

- Fire (fem for Molekylær evolusjon og økologi) kjerne-emner i studieløpet er merket med X.
- Andre anbefalte emner for hvert studieløp er kodet med samme farge som studieløpet
- For "Økologi, evolusjon og naturmangfold" velges ett av emnene merket med Y som siste kjerneemne avhengig av videre studier og interesse.
- I studieløpet «Forurensing, helse og miljø», kan man velge en human- eller en øko-toksikologisk retning.
- Studieløpet CS: Bioscience krever i tillegg fire valgfrie fordypningsemner i biovitenskap og ett fritt emne.

For å gi kandidatene mulighet for spesialisering anbefaler gruppen å klonas og tilpasse enkelte av dagens masteremner slik at de kan tas av bachelorstudenter. BIOS4500 Generell toksikologi anbefales klonet og inngå i studieløpet «Forurensing, helse og miljø».

Vi foreslår at tre eksisterende masteremner: «BIOS5710 Advanced Cancer Biology», «BIOS5914 Cellular and molecular immunology» og «BIOS5812 Avansert fysiologi og nevrobiologi» klonas og tilpasses til bachelorstudenter. Dette er tre brede emner som vil passe særdeles godt for studenter som velger biomedisinretningen og gir disse mulighet til å spesialisere seg mot en retning innen

biomedisinsk forskning. Disse emnene må nødvendigvis endres fra å være intensive til vanlige semesteremner. Tabell 1 viser hvilket semester emnene undervises i dag, men blir ikke nødvendigvis det samme hvis de utvides til hel-semesteremner.

Vi anbefaler at man ser på koordinering av «BIOS5710 Advanced Cancer» og «BIOS3920 Kreftbiologi».

Dagens tilbud om ferdighetstrening for kjerneemner i studieløp

De fire kjerneemnene i hvert studieløp gir litt varierende grad av ferdighetstrening (Tabell 2). Det er behov for at de som underviser på de kjerneemnene vi har identifisert kommer sammen for å koordinere og om nødvendig gjøre mindre justeringer av innhold av ferdighetstrening i emnene.

Tabell 2. Tabellen viser antall timer studenten jobber med ulike ferdigheter totalt i kjerneemnene i fjerde, femte og sjette semester for de ulike studieløpene. En oversikt over ferdighetstrening i hvert enkeltemne er vist i vedlegg 2B. Vedlegg 2A viser undervisningsformer og ferdighetstrening i de tre første semestrene, felles for alle.

Studieløp	Felt	Lab	Beregnin- ger	Skrive- trening	Presen- tasjoner	Emner
Økologi , evolusjon, naturmangfold	93	32	51	40	38	BIOS2100, BIOS3000, BIOS3100, BIOS- 2200/2210/3250/2220
Marinbiologi	78	45	51	20	40	BIOS2100, BIOS2220, BIOS3000, BIOS3300
Forurensing, helse og miljø	25	37	51	30	40	BIOS2100, BIOS2910, BIOS3000, BIOS4500
Molekylær evolusjon og økologi	8	20	76	40	10	BIOS2100, BIOS2900, BIOS3010, BIOS3100, BIOS3600
Biomedisin	0	35	6	32	30	BIOS2910, BIOS3700, BIOS3600, BIOS3800
Celle og Molekylærbiologi	0	63	14	34	20	BIOS2910, BIOS3700, BIOS3910, BIOS3900
Genetikk og utviklingsbiologi	0	45	7	35	30	BIOS2910, BIOS3700, BIOS3610, BIOS3600
Computational Science (CS): Bioscience	Vil avhenge av hvilke biovitenskapelige fordypningsemner som velges (studentene må velge 4)					MAT1100, STK1100, MAT1110, MAT1120

Studieløpenes innretning mot studieretninger i masterutdanningen på IBV

IBV har ett masterprogram i Biovitenskap med syv ulike studieretninger. Studieretninger er formelle konstruksjoner, og krever ulike særskilte forkunnskapskrav utover generell kvalifikasjon til opptak på masterprogrammet.

Tabell 3. Tabellen viser hvilke emner som er påkrevd for de ulike studieretningen på masterprogrammet og i hvilke studieløp for bachelorutdanningen disse emnene inngår som en del av kjernen.

Studieretning på IBV master	Særkrav for studieretning	Dekkes av kjerneemner i studieløp
Biomangfold og systematikk	BIOS2100 - Generell økologi	Økologi, evolusjon, naturmangfold; Marinbiologi; Forurensing, helse og miljø; Molekylær evolusjon og økologi
Økologi og evolusjon	BIOS2100 - Generell økologi	
Marinbiologi og limnologi	BIOS2100 - Generell økologi	
Toksikologi og miljøvitenskap	Ingen	Alle
Cellebiologi, fysiologi og nevrovitenskap	BIOS3700 - Cellebiologi 2; BIOS3800 - Humanfysiologi	Biomedisin
Genetikk og utviklingsbiologi	BIOS3610 - Molekylær plantevitenskap; BIOS3600 - Genetikk og utviklingsbiologi	Genetikk og utviklingsbiologi
Molekylærbiologi og biokjemi	BIOS2900 - Molekylærbiologi, BIOS3900 - Biokjemi 2	Biomedisin; Celle og Molekylærbiologi

Laboratorietrening: nytt emne

Innenfor de anbefalte kjerneemnene ble det identifisert mangelfull laboratorietrening for studenter som velger laboratorietunge studieretninger. Det er svært vanskelig å utvide eksisterende emner uten at det går på bekostning av nødvendig teoretisk pensum. I tillegg til laboratorietrening i emnene foreslår gruppen derfor at det opprettes et eget ferdighetsemne. Emnet gjøres obligatorisk for alle studenter som velger studieløpene Biomedisin, Celle og Molekylærbiologi og Genetikk og Utviklingsbiologi. Dette emnet legges til 6. semester. Emnet kan bygges opp med moduler hvor en felles del (ca. 3 studiepoeng) vies til eksperimentell design, teori og metoder og analyser. Deretter følger en laboratoriedel som studentene selv velger. Øvelsene vil være prosjektbaserte slik at studentene får erfaring med forskningsprosjekter; planlegging, metodevalg, gjennomføring, analyse og sammenskriving. Arbeidsgruppen foreslår at lab-delen tilpasses og koordineres med ferdighetstrening i BIOS2910 Molekylærbiologi og BIOS3700 Cellebiologi 2, da disse to emnene inngår i kjernen i alle tre studieretninger hvor vi foreslår et eventuelt nytt labemne blir obligatorisk. Et slikt labemne vil da få en tilsvarende funksjon som BIOS3000 Design og analyse av biologiske studier har for de felt-orienterte retningene, men dedikert for laboratorietunge retninger. Om ønskelig kan man ha en modul med feltarbeid, men dette må sammenholdes med BIOS3000, som er obligatorisk for flere studieløp. En mulighet kan være at det nye laboratorietreningsemnet blir et alternativ til BIOS3000 (at et av dem er obligatorisk, men studenter kan velge avhengig av interesse/planer videre), for de studieløp som har BIOS3000 som kjerneemne.

Implementering

Gruppen har opplevd bredt engasjement fra faglærere om å forbedre utdanningstilbudet og mange stiller seg bak de foreslåtte endringene. Gruppen anbefaler en plan for implementering:

- Forankring i instituttledelsen og utnevning av ansvarshavende med særlig ansvar for å følge opp anbefalingene.
- Beskrivelse og kommunikasjon om studieløp på våre nettsider.

- Oppnevne en studieløpsansvarlig for hvert studieløp og gi et mandat til denne gruppen om å samkjøre studieløp på tvers.
- Gjeninnføre semesteransvarlige for de tre første semestrene.
- Utnevne to (liten gruppe) ansvarlige for å opprette et nytt ferdighetsemne.
- Ta sikte på at arbeidet med implementering starter opp høst 2022 og med utrulling høst 2023, eventuelt så snart administrative prosedyrer tillater.
- Nedsette en egen arbeidsgruppe, ledet av Lex Nederbragt, som gjennomgår utviklingen av beregningskompetanse i bachelorprogrammet.

Vedlegg 1: Oppbygning av Bachelorprogrammet i biovitenskap

6. semester	<i>Utviklingssemester</i>	Fritt emne	Fritt emne
5. semester	Fritt emne	Fordypningsemne	Fordypningsemne
4. semester	Fordypningsemne	Fordypningsemne	ExPhil
3. semester	BIOS1140 - Evolusjon og genetikk	BIOS1150 - Biologisk mangfold	STK1000 - Innføring i anvendt statistikk
2. semester	BIOS1120 - Fysiologi	BIOS1130 - Biokjemi 1	FYS1001
1. semester	BIOS1100 - Innføring i beregningsmodeller for biovitenskap	BIOS1110 - Celle- og molekylærbiologi	KJM1002 - Innføring i kjemi/ KJM1101 - Generell kjemi

I programmet er de tre første semestrene obligatoriske og felles for alle som vist over. For å tilfredsstille kravene til en bachelor i Biovitenskap velges fire spesialisering/fordypningsemner innen biovitenskap (vist i tabell 1), fire helt frie emner og Ex.Phil. i de tre siste semestrene. De fire frie emnene kan benyttes til utveksling, valgfrie emner ved MN eller andre fakultet eller flere fordypningsemner ved IBV. For å kvalifisere til opptak på master i «Computational Science» (studieretning CS:Bioscience) er det ene statistikkemnet i 3. semester erstattet med fire emner i matematikk og statistikk. Disse studentene velger fortsatt fire fordypningsemner ved IBV og har således kun ett helt fritt emne i sin bachelorgrad.

Vedlegg 2:

- A) Antall timer med ulike undervisningsaktivitet og ferdighetstrening for studentene i de tre første semestrene med obligatorisk felles undervisning. Dobbel linje indikerer skille mellom semestrene, første semester vist øverst.

Emnekode	Felt	Lab	Datalab	Gruppe	Forelesning
BIOS1100 - Grunnkurs i programmering for biovitenskap			24	24	28
BIOS1110 - Celle- og molekylærbiologi		16		24	36
KJM1002 - Innføring i kjemi		16		48	28
BIOS1120 - Fysiologi		28	6	41	50
BIOS1130 - Biokjemi 1		16	15	28	56
FYS1001 - Innføring i fysikk				62	34
BIOS1140 - Evolusjon og genetikk			33	22	48
BIOS1150 - Biologisk mangfold	2	22		24	50
STK1000 - Innføring i anvendt statistikk				24	32
SUM obligatoriske emner	2	98	78	297	362

- B) Antall timer med ferdighetstrening for studentene i de kjerne-emnene, som inngår i de ulike studieløpene i de tre siste semestrene.

Emner	Felt	Lab	Beregninger	Skrivetrening	Presentasjoner
BIOS2100 – Generell økologi	8	0	16	0	0
BIOS2200 – Botanisk mangfold	60	40	0	0	32
BIOS2210 – Terrestrisk zoologi	14	12	0	0	0
BIOS2220 – Akvatisk biomangfold	53	28	0	0	0
BIOS2900 – Molekylærbiologi	0	20	0	10	0
BIOS3000 – Design og analyse av biologiske studier	17	17	35	20	30
BIOS3010 – Bioinformatikk	0	0	60	0	0
BIOS3100 – Evolusjon	0	0	0	20	0
BIOS3250 – Soppenes biologi	35	18	0	20	0
BIOS3300 – Marinbiologi	0	0	0	0	10
BIOS3600 – Genetikk og utviklingsbiologi	0	0	0	10	10
BIOS3610 – Plantevitenskap	0	22	5	11	0
BIOS3700 – Cellebiologi 2	0	3	2	4	20
BIOS3800 – Humanfysiologi	0	12	4	8	0
BIOS3900 – Biokjemi 2	0	8	12	4	0
BIOS3910 – Mikrobiologi	0	32	0	16	0
BIOS4500 – Generell toksikologi	0	0	0	0	10

Vedlegg 3:

Aktuelle emner ved UNIS, som kan kombineres med flere ulike studieløp, og som vil gi en fordypning i arktisk biologi.

AB202 - Marin arktisk biologi (15p)

AB203 - Arktisk miljøforvaltning (15p)

AB207 + 208 forskningsprosjekt i arktisk biologi (30p)

AB206 - feltkurs terrestrisk 5p, sommerkurs

AB201 - Terrestrisk arktisk biologi (15p)

AB204 - Arktisk populasjonsøkologi (15p)