

Högskoleverkets kvalitetsutvärderingar 2011 – 2014

Självvärdering – biologi och närliggande huvudområden – magister

Lärosäte: SLU	Utvärderingsärende Biologi och närliggande huvudområden 643-4656-12
Huvudområde/område för examen: Biologi	Examen: magister

Fyll i lärosäte och huvudområde i rutorna ovan.

Självvärderingen består av tre delar. Den första syftar till att möjliggöra en bredare och mer fullständig resultatredovisning än den som kan ske genom de självständiga arbetena. I självvärderingen bör lärosätet därför redovisa, analysera och värdera de resultat som uppnåtts i förhållande till de mål som utvärderingen ska ske mot. Redovisningen ska syfta till att visa för de sakkunniga att studenterna (och därmed utbildningen) når de utvalda målen i examensbeskrivningarna. Viss redovisning av förutsättningar och processer kan dock göras för att lärosätet ska ha möjlighet att redogöra för hur det säkerställs att studenterna verkligen når målen. Det är dock inte processer och förutsättningar som ska bedömas av de sakkunniga utan utbildningens resultat, dvs. måluppfyllelsen. Enligt regeringens bedömning i propositionen *Fokus på kunskap – kvalitet i den högre utbildningen* (prop. 2009/10:139 s. 21) är det viktigt att utbildningarnas användbarhet för arbetslivet bedöms i Högskoleverkets utvärderingar. Detta bör därför beaktas i självvärderingarna.

Självvärderingen bör sammanlagt inte överstiga 60 000 tecken (cirka 20 A4-sidor), exklusive Högskoleverkets instruktioner och frågor samt lärosätets ifyllda tabeller. För vidare information om självvärderingen, se *Generell vägledning för självvärdering i Högskoleverkets system för kvalitetsutvärdering 2011-2014*, 2011:4 R samt Högskoleverkets beslut om mål och kriterier för respektive utvärdering.

Del 1

Examensmål A

För magisterexamen skall studenten visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet såväl överblick över området som fördjupade kunskaper inom vissa delar av området samt insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete,

Allmänt

För en beskrivning av vilka program och vilka studenter som självvärderingen omfattar hänvisas till beskrivningen under del 3. Vid SLU finns inga magisterprogram i biologi utan magisterexamen är en möjlig utgång från agronomprogrammet mark/växt och ett par av masterprogrammen i biologi. (se del3).

Kunskap och förståelse inom huvudområdet

Förståelse beskriver en förmåga att sätta samman olika former av kunskap till större helheter och att tillämpa resultatet på en problemställning. Vi ser kunskap som en mindre komplex och mer teoretisk kännedom om specifika sakförhållanden än förståelse. De olika program som kan ge en examen i biologi speglar den bredd inom ämnesområdet som finns vid SLU och en kunskapsmässig bredd i inom den avancerade nivån inom programmen tillgodoses allmänt bl.a. genom en noggrann planering på ramschemanivå så att alla kurser inom respektive program behandlar olika relevanta aspekter av ämnet biologi. En grund för förståelse ges genom att ge en blandning av både praktiska och teoretiska kompetenser, liksom genom att ge tillfällen till analys och syntes. Generellt betonas den experimentella grunden för biologi och naturvetenskap. Studenterna ges därför rikligt med tillfällen till egna försök, även om fördelningen mellan teori och praktik varierar mellan kurser och utbildningar.

Beroende på vilken väg studenterna tar fram till sin examen kan detta se olika ut och nedan ges några olika exempel.

Agronomprogrammet mark/växt (270 hp)

Från de första tre åren på programmet har studenterna med sig en bred grund inom grundläggande biologi, kemi, markvetenskap, statistik etc. Under det fjärde och femte året kan man fördjupa sig inom biologi eller markvetenskap. Studenterna kan välja bland nedanstående kurser i biologi terminerna 7 och 8:

- Marken i odlingen 15 hp
- Agricultural cropping systems 5 hp
- Biology and production of agricultural plants 10 hp
- Production and utilization of forage 10 hp
- Plant pathology 15 hp
- Genetic diversity and plant breeding 15 hp
- Soil Biology 5 hp

Kurserna är valbara och kan kombineras utifrån studentens förkunskaper och val av profilering. De tre sista kurserna ligger till så i ramschemat att de är svårare för studenterna att få in i studieplanen vilket innebär att det är få agronomstudenter som går dessa kurser. I och med att

kurserna ges inom agronomprogrammet finns en agrar koppling i flertalet av de biologikurser som erbjuds.

Kursen *Agricultural cropping systems* 5 hp (termin 8) har bland annat följande kursmål som kopplar till examensmål A. Studenten ska efter avslutad kurs kunna:

- värdera dagens växtodlingssystem och diskutera krav och möjligheter som möter morgondagens jordbruks- och odlingssystem, t.ex. klimatförändringar.
- tolka och förklara resultaten från olika metoder som används för att värdera olika odlingssystemens produktionsförmåga (t.ex. kvantitet och kvalitet) och uthållighet (t.ex. mottaglighet för skadegörare, konkurrens med ogräs, närings- och vattenhushållning, miljöpåverkan, lönsamhet och arbetsåtgång)

Detta examineras genom en skriftlig examen där studenterna t.ex. ska besvara följande frågor:

1. The introduction of biodiversity in cropping systems could affect damage caused by pests and diseases by four different processes. Explain (short) the mechanisms behind the four processes. (4p)
 - a. The dilution effect
 - b. The physical barrier effect
 - c. The habitat effect
 - d. The chemical effect

Genom att studenterna förstår vilka processer som styr effekten av diversitet i odlingssystemet förbättras studentens förmåga att förutsäga effekter av odlingsåtgärder. Detta är viktigt ur agronomisk synvinkel, men det är också viktigt för att ge förståelse för hur hypoteser för hur forskning kring biodiversitet i odlingssystemet kan formuleras.

- 2
 - a) Describe an existing and practiced system using intercropping. (1p)
 - b) Explain what the farmers gain and lose by using intercropping compared to growing the included crops as sole crops in the system described under a) (2p)
 - c) How do you calculate Land Equivalent Ratio (LER) for two mixed species? (1p)
 - d) Why do some mixtures result in yield advantages, while most mixtures don't? (1p)

2a syftar till att ge studenten tillfälle att visa på översiktlig kunskap, 2b förståelse för växtodlingssystemet och jordbrukssystemet, 2c metoder för värdering av växtodlingssystem och 2d återkopplar till tidigare förvärvade kunskaper i produktionsbiologi för att lyfta dessa till odlingssystemnivå.

Masterprogrammet Biotechnology

Under programmets första år ingår fyra obligatoriska kurser, *Genome Analyses*, *Bioinformatics*, *Genetically modified organisms* samt *Gene regulation in eukaryotic cells*, vilka täcker de grundläggande delarna av modern bioteknologi, dvs tillämpning av molekylära och genetiska metoder för att förstå egenskaperna hos och kunna modifiera relevanta organismer.

I den första kursen studenterna läser, *Genomanalys*, 10 hp finns bland annat följande mål:

- utförligt beskriva uppbyggnad och evolution av olika eukaryotiska och prokaryota genom
- förstå principerna för hur man kartlägger genom och hur man använder genkartering respektive "reverse genetics" för att identifiera gener som orsakar ärftliga sjukdomar, reglerar växters försvar och kontrollerar fenotypiska egenskaper.

Dessa mål följs upp i gruppdiskussioner där studenterna får besvara frågor som t.ex.:

1. Repetitive transposable sequences.

- Describe the molecular nature of DNA transposons, retrotransposons, and endogenous retroviruses and how they are mobilized.
- Provide examples for how each type of element may influence genome evolution.
- Certain regions in mammalian genomes are essentially devoid of repetitive DNA. Discuss why.
- Discuss how repetitive DNA elements may influence the annotation of a genome sequence.

2. Genetic variation.

Genetic variation is a fundamental feature of eukaryotic genomes. The two most commonly used polymorphic markers are microsatellites and SNPs.

- Describe the nature of these markers, their frequency in a genome, why they have to be polymorphic for being useful as markers and how they are used in genetic mapping. Describe other uses of such markers.
- Discuss advantages and disadvantages of SNPs versus microsatellites.
- Describe briefly how a HapMap project is performed and how genetic markers are utilized in such projects. HapMap is an abbreviation of Haplotype mapping.
- Haplotypes are very long within dog breeds and short between dog breeds. Discuss this phenomenon and how it influences the design of whole-genome mapping projects in dogs.

Question 3

- In a genetic mapping experiment you use linkage disequilibrium (LD) mapping to identify a disease-causing gene. Define the principles for this type of mapping method.
- Usually you do not reach all the way down to the causative mutation using this method (but you could). How do you proceed to identify the causative mutation if you, lets say, have two genes in the genomic interval that are associated with the disease?
- How do you confirm genetically and functionally that the mutation you have identified is causative?

Masterprogrammet Plant Biology

Kurser som erbjudits inom programmets första år:

- Plant pathology 15 hp
- Genetic diversity and Plant breeding 15 hp
- Plant-microbe interactions 10 hp
- Microbial ecology 5 hp
- Biology and production of agricultural plants, 10 hp
- Plant physiology 5 hp
- Ecological methods 15 hp
- Diseases and pests of forest trees 5 hp
- Plant growth and development 15 hp (ges av Uppsala universitet)
- Molecular plant-microbe interactions 15 hp (ges av Stockholms universitet)

Inom kursen *Plant-microbe interactions* 10 hp fås en kunskapsmässig bredd genom samarbete med föreläsare från Helsingfors universitet och Norwegian University of Life Sciences.

Föreläsningar ges här via videolänk, och en bred nordisk expertis kan på så sätt utnyttjas.

Examination sker genom skriftlig tentamen. Ett av kursmålen som relaterar till examensmål A är

- "The student is expected to be able to comprehensively discuss interactions between plants and pathogenic fungi, bacteria and viruses as well as the defence reactions of the host plant"

Målet behandlas i föreläsningar, en laboration, en datorövning och en litteraturuppgift. Som övning får studenten även rätta sin egen tentamen. En examinationsfråga som anknyter till målet kan t.ex. vara

"The leaf surface is covered by a thick epidermis, but pathogens like fungi, bacteria and viruses can still overcome this obstacle to infect the plant. Describe how they are able to enter the leaf! (6p).

Inom Plant Biology ges också kursen *Genetic diversity and plant breeding 15 hp*, vilken även kan läsas av studenter vid agronomprogrammet mark/växt. Här ges en kunskapsmässig bredd genom tredelning av kursen i en självständig litteraturdel, en praktisk laborativ del, och en teoretisk del, var och en med en egen examination. Efter kursen förväntas studenten

- be able to discuss the concepts and processes affecting plant genetic diversity.

Vid den skriftliga examinationen ska studenterna besvara bland annat nedanstående examinationsuppgifter.

1) The following variances were determined for measurements of plant height, fruit number, and oil content in a plant species.

Variance	Plant height	Fruit number	Oil content
Phenotypic (V_P)	800	350	150
Additive (V_A)	150	20	30
Dominance (V_D)	100	120	25
Epistasis (V_I)	50	100	35

- a) What is the narrow-sense heritability for each of the traits?
- b) What is the broad-sense heritability for each of the traits?
- c) Which of these characters would most rapidly be changed by selection? Explain why.

2) The genetics behind flower color is being studied in a population of Blueweed (*Echium vulgare*) that is in Hardy-Weinberg equilibrium. Flowers are either blue or white. White flowers is a recessive trait that are found in 16 % of the individuals in the population.

- a) What is the frequency of the dominant allele for blue flowers?
- b) What is the frequency of heterozygotes for flower color?
- c) There is random mating between the individuals in the populations. What will the frequency of individuals with white color in the next generation?

Fördjupning, samt insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete

För en fördjupning av undervisningen krävs både repetition och progression; dvs att ta upp fakta från tidigare undervisning men belysa dem på nya och djupare sätt med hjälp av kunskaper från

senare kurser. Progression sker inom programmen genom ökad teoretisk komplexitet, ökad ämnesmässig bredd, och ett tydligare behov av att analysera och integrera kunskapen i nya situationer. Vad gäller färdigheter sker fördjupning genom ökad grad av självständighet, ökat ansvar för eget lärande, och krav på god kommunikationsförmåga; både muntligt och skriftligt och oftast på engelska, även för svenskspråkiga studenter. I princip alla lärare och föreläsare är aktiva forskare, och kan ta upp exempel ur egen forskning i undervisningen. Aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete ska genomsyra undervisningen och det förutsätter att kursinnehållet utvecklas kontinuerligt.

Generellt gäller att flertalet kurser i samtliga program har aktiva litteraturstudier, antingen genom analys av vetenskapliga originalpublikationer, översiktsartiklar eller renodlade litteraturprojekt. Progressionen här kan ligga i antalet publikationer som behöver analyseras, graden av kombination och integrering av fakta, hur framställning/redovisning görs. Oberoende av vilken väg studenten tar för att ta ut en magisterexamen är det självständiga arbetet en viktig del av fördjupningen inom huvudområdet. På avancerad nivå genomförs generellt det självständiga arbetet inom ramen för ett forskningsprojekt vilket bidrar till att målet om insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete uppfylls. Efter genomfört självständigt arbete förväntas studenten kunna formulera, muntligt och skriftligt, nya och utvidgade frågeställningar kopplat till det arbetet som genomförts. Detta uttrycks i kursmålet

- ”Studenten har utifrån resultaten av det egna arbetet formulerat en ny eller utvidgad frågeställning inom området.”

Agronomprogrammet mark/växt (270 hp)

Hur kunskaper fördjupas i utbildningen kan illustreras med kursen *Marken i odlingen*. Kursen bygger vidare på kunskaper från kurser som getts under år 1 till 3, t.ex. för att kunna tolka jord- och växtanalysdata. En tentamensfråga:

Mineraljord med ett pH-värde på 6,1 ska kalkas för underhåll till ett pH-värde på 6,5. Jorden titreras med 0,020M Ca(OH)₂ och det går åt 15ml per 100g torr jord för att nå pH 6,5. Hur mycket kalk beräknad som CaCO₃ resp. CaO behöver spridas? Matjorden är 30cm tjock och har en volymvikt av 1,5 kg/L.

Här krävs att erhållna kunskaper från kursen integreras med kunskaper från tidigare kurser, t.ex. elementära kunskaper rörande pH-begreppet (Kemi resp. Matematik; åk1); olika markprocesser som påverkar pH (Markvetenskap; åk 2); hur växter påverkas av markens pH, optimalt pH-värde för olika grödor (Fältkurs i växtproduktion; åk1 och Växtproduktion; åk3). Inom samma program ges en fördjupning också genom att diskutera och värdera forskningsresultat inom ett visst område. Exempelvis utgörs i *Åkerväxternas produktionsbiologi och odlingsteknik 10 hp* ungefär halva kursen av ett projektarbete i en forskargrupp. Arbetet examineras genom muntlig presentation och en skriftlig rapport. Betygskriterier för denna del:

Betyg 3. “*The project report contains a description of past research results, a detailed method description, a relevant data analysis and presentation of results, and an enlightening discussion, all in a technical and linguistic structure according to an accepted standard*”.

Betyg 4 alt. 5. “*The report contains*

- a detailed description of past research*,
- a detailed method description,
- a well thought data analysis and results presentation*,
- and a discussion reflecting a broad and deep understanding*,
- all arranged in a clear and well written* technical and linguistic form. (At least two of the *criteria are met for grade 4, and three for grade 5)”

Masterprogrammet Biotechnology

I programmets kurser ingår litteraturprojekt som fokuserar på aktuella forskningsfrågor och studenterna ska söka och bedöma aktuella vetenskapliga artiklar inom området. I kursen *Genreglering i eukaryota celler* 15 hp, ingår det t.ex. en seminarieserie om moderna molekylära metoder som används inom forskning. Kursen *Biofuel Technology*, en valbar kurs inom programmet, är utformad efter strukturen i ett forskningsprogram (MicroDrive) som pågår vid SLU. Laborationer är direkt kopplade till pågående forskningsprojekt (t.ex. i den del som handlar om biogas).

Masterprogrammet Plant Biology

Fördjupning kan även illustreras med en tentamensfråga från kursen *Plant-microbe interactions* 10 hp.

“You infect *Arabidopsis thaliana* plants with a pathogenic oomycete, and by microarray analysis you find several plant genes that are up-regulated during infection. How would you find out if these genes are involved in plant defence against the oomycete? What kind of problems might you encounter by the chosen approach?”

Här integreras kunskap om microarray-tekniken från grundkurser i genteknik med kunskaper om växters svar på patogen stress från den pågående kursen, och en design av relevanta experiment utifrån båda områdena. För full poäng krävs också en reflexion över styrkor och svagheter i experimenten.

Analys och värdering

Studenter som läst ett år på avancerad nivå, inklusive genomfört ett självständigt arbete på magisternivå, kan välja att ta ut en magisterexamen. Vägarna dit ser olika ut, men vi menar att med utgångspunkt från det kursutbud som ges inom respektive program med en tydlig progression gentemot grundnivån och så ger det första året på den avancerade nivån en tydlig fördjupning, samtidigt som den första terminens kurser ger en överblick inom respektive område. Tillsammans med det självständiga arbetet ger detta goda förutsättningar för att studenterna ska nå examensmålen. Sammantaget gör detta att vi bedömer att examensmål A väl uppfylls av studenterna när de har slutfört sin utbildning.

Examensmål M

För magisterexamen skall studenten visa fördjupad metodkunskap inom huvudområdet för utbildningen.

Kunskap och förståelse som nås genom egna experiment och försök är en central del inom utbildningarna i biologi. På de flesta kurser utgör den experimentella delen ett väsentligt och obligatoriskt inslag samt examineras separat. Exempelvis så utgör schemalagda experiment och övningar 20-50% av kursinnehållet i de obligatoriska kurserna under det första året av masterprogrammet Biotechnology. Inom Plant Biology utgör schemalagda experiment ca 20-25% av den totala studietiden på kurserna. I Agronom-programmets kurser på avancerad nivå utgör projektarbeten inkluderande metodtillämpningar en stor del av studietiden. I exempelvis kurserna *Agricultural Cropping systems* och *Marken i odlingen* utgör det ca en tredjedel av kurstiden.

Agronomprogrammet mark/växt (270 hp)

Kursen *Marken i odlingen* 15 hp har som syfte att " ge fördjupade och samtidigt praktiska kunskaper om hur odlingsåtgärder inom områdena växtnäringsförsörjning, jordebearbetning, markvattenreglering och precisionsodling påverkar, marken, grödan och miljön". Detta nås bl.a. genom att studenterna genom övningar får bearbeta och tolka fältförsöksresultat samt tolka växt- och jordanalysresultat. Vidare får de genom praktiska projekteringsövningar och datormodelleringar utforma och dimensionera dräneringssystem och bevattningsanläggningar (se även examensmål A).

I kursen *Agricultural Cropping systems* 5 hp får studenterna lära sig att tolka och förklara resultat från olika metoder som används för att värdera olika odlingssystemers produktionsförmåga och uthållighet (t.ex. mottaglighet för skadegörare, konkurrens med ogräs, närings- och vattenhushållning samt miljöpåverkan).

Masterprogrammet Biotechnology

Inom programmet behandlas både praktiska och teoretiska metoder på ett sätt som innebär en tydlig fördjupning i samtliga kurser. Efter till exempel kursen *Genomanalys 10 hp* ska studenten

- förstå principerna för hur man kartlägger genom och hur man använder genkartering respektive "reverse genetics" för att identifiera gener som orsakar ärftliga sjukdomar, reglerar växters försvar eller kontrollerar fenotypiska egenskaper
- använda laborativa metoder för att påvisa genetisk variation på molekylär nivå

Följande moment ingår i kursen

- Genetiska markörer (mikrosatelliter, minisatelliter och SNP, DNA sekvensanalys)
- Genetisk kartläggning inkl. "genome-wide association mapping" (konstruktion av genkartor, metoder och dataprogram för kopplingsanalys, positionskloning)
- Fysisk kartläggning (in situ hybridisering, somatiska cellhybrider, PFGE, BAC contigs)
- Molekylär evolution (genomevolution, fylogenetiska träd, selektion på molekylär nivå)
- Molekylär sjukdomsgenetik och funktionell genetik (kartläggning, kloning, diagnostik och fenotypkaraktärisering)
- Kartläggning av gener som påverkar kvantitativa egenskaper (QTL analys)
- Introduktion till genmodifierade djur, växter och mikroorganismer (mikroinjektion, växttransformation, "gene targeting")

- Etiska aspekter av genomanalys
- Basal bioinformatik

Undervisningen består av såväl teori som praktik och för att bli godkänd krävs godkänd skriftlig tentamen samt skriftlig och muntlig redovisning av de laborativa delarna av kursen. I den skriftliga examinationen ingick till exempel följande frågor:

1. Design a QTL-mapping study in a domestic animal species for a trait of your choice. Choose an appropriate design for the species that you decide to work with. What type of data and material is necessary for your study? Motivate the choices you have done and provide a detailed stepwise description of the procedure.
2. Suppose you have identified a novel transcription factor that regulates locomotion in horses. Describe a genome-wide method to detect the binding for the transcription factor.

Inom kursen Bioinformatik behandlas flera teorier, algoritmer och tillämpningar av datorbaserade metoder för analys av DNA-sekvenser och proteinstrukturer och där studenterna efter avslutad kurs ska kunna:

- understand and describe the basic principles of bioinformatics
- independently carry out comparisons of protein and DNA sequences, and to interpret the results
- work within Unix/Linux operating systems
- build a bioinformatics "workbench" with publicly-available programs that are suited to his/her own needs
- use biological databases
- know the statistical methods on which bioinformatics is based

För de flesta metoderna ligger nivån över vad en generalist inom området vanligen behärskar, särskilt avseende den bioinformatiska delen.

Masterprogrammet Plant Biology

Inom programmet fördjupas kunskap om olika grundläggande metoder inom växtbiologi-området (korsningar, kvantitativ genetik, grundläggande molekylär genetik, växtodling) liksom avancerade datorbaserade metoder för genetiska beräkningar. Metoder rörande försöksuppläggning och statistisk analys är viktiga moment. Examination sker genom laborationer, datorövningar och skriftliga rapporter. I kursen *Genetic diversity and plant breeding* ingår ett antal grundmetoder; korsningar av plantor, olika beräkningsmetoder (inom populations och kvantitativ genetik), grundläggande labbmetoder för molekylärgenetik. Spetskompetens; genetiska beräkningsmetoder via datorövningar. Exempel på övning från kursen:

"Sexual crossings of different genotypes is the most important method for the plant breeder to transfer, exclude or recombine genes in a plant variety. This exercise is intended to give practice in crossing methodology for different crops – wheat, barely, rapeseed and potato (Figures 1-5). You will carry out emasculation and pollinations and finally determine the rate of successful crossings"

I kursen *Plant-microbe interactions* lär sig studenterna hur växter odlas under kontrollerade förhållanden och hur molekylära analyser av gennuttryck utförs. De får också kunskap om hur DNA-sekvensanalyser genomförs. Att studenterna fått erhållna kunskaper visas genom godkända laborationer, datorövningar och skriftliga rapporter.

Analys och värdering

Såväl praktisk som teoretisk metodkunskap är viktiga delar i utbildningen och ges stort utrymme. Det finns en tydlig progression både i omfång, djup och bredd gentemot kurser på kandidatnivå. Sammantaget gör detta att vi bedömer att examensmål M väl uppfylls av studenterna när de har slutfört sin utbildning.

Del 1

Examensmål B

För magisterexamen skall studenten visa förmåga att integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information,

Förmågan att integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa frågeställningar och situationer tränas och utvärderas i på olika sätt i alla kurser på avancerad nivå bland annat genom litteraturprojekt, laborationer eller andra övningar. Det självständiga arbetet är den kurs där studenten slutligen ska visa hur väl han eller hon uppfyller detta mål. Ett av målen för det självständiga arbetet i biologiska på magisternivå är att

- **diskutera** erhållna resultat och slutsatser samt vetenskapligt relatera dem till större sammanhang och praktiska tillämpningar

Många av kurserna har en tillämpad prägel, vilket ökar användbarheten av erhållna kunskaper på arbetsmarknaden. För många program anordnas årliga branschdagar där studenter från alla årskurser välkomnas och kan möta representanter för olika branschorganisationer och myndigheter. Studenternas kunskap om potentiella arbetsgivare ökar även under utbildningens gång genom frekventa kontakter med gästföreläsare, studiebesök, intervjukontakter och diskussioner med olika myndigheter.

Agronomprogrammet mark/växt (270 hp)

I kursen *Marken i odlingen*, 15 hp ingår övningar där studenterna får träna på att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer. Ett av kursens mål är att

- beskriva mekanismerna bakom olika odlingsåtgärders påverkan på yt- och grundvatten genom läckage av näringsämnen och pesticider och kunna utforma förslag till åtgärdsprogram

I kursen ingår övningar där planering och genomförande av åtgärder för t.ex. avvattning och jordbearbetning genomförs i fält vilket kräver att studenten tillämpar kunskaper från flera olika områden och kan bedöma vilka faktorer som är relevanta och vad som blir resultatet om man gör på det ena eller andra sättet.

I den skriftliga examinationen på kursen ska studenten kunna svara på följande frågor:

b) Fånggröda är en åtgärd som främst används för att minska kväveläckaget. Fånggrödan kan ibland även ses som en åtgärd mot fosforförluster. I vilka situationer skulle du vilja **rekommendera** fånggröda mot fosforförluster? Finns det någon situation där en fånggröda kan få motsatt effekt, dvs öka risken för fosforförluster?(3p)

Enligt reglerna för miljöstöd för odling av fånggröda i sydligaste delen av Sverige får brytningen av fånggrödan ske tidigast 20 oktober. Det gäller både insådda och eftersådda fånggrödor. Brytningen kan göras kemiskt (t ex med glyfosat) eller mekaniskt. En intervjuundersökning utfördes med anledning av att intresset för fånggrödestödet har minskat bland lantbrukarna. Det framkom att en av orsakerna till minskat intresse var att det är svårt att hinna med en verkingsfull kemisk brytning så sent på hösten, vilket många önskar tillämpa. Många lantbrukare föreslog att kemisk brytning av fånggrödan bör tillåtas redan i början av oktober för att få det att fungera bättre. Den efterföljande jordbearbetningen skulle sedan kunna utföras sent på hösten eller till våren.

c) Tänk dig in i rollen som ansvarig för utformningen av fånggrödestödet i framtiden. **Hur ställer du dig till detta förslag? Diskutera** kring hur det skulle påverka fånggrödornas effekt på kväveläckaget och ställ det i relation till möjliga fördelar på andra plan. **Hur skulle du vilja formulera** reglerna kring brytning av fånggrödor för få till en rimlig kompromiss?

Ett annat exempel, från kursen *Agricultural cropping systems 5 hp*, är att studenterna efter genomgången kurs ska kunna

- **värdera** dagens växtodlingssystem och diskutera krav och möjligheter som möter morgondagens jordbruks- och odlingssystem, t.ex. klimatförändringar

Studenterna har som exempel på tentamensuppgift fått beskriva relevanta flöden och miljöpåverkan i veteproduktionen utifrån ett **livscykelperspektiv** samt beskriva och **motivera** minst 5 relevanta miljöpåverkanskategorier. Ytterligare en delfråga gäller att exemplifiera och **diskutera** effekterna av direkt och indirekt markanvändning kopplad till ökad odling av vete för etanolframställning.

Kursen *Agrosystem*, som beskrivs närmare under examensmål D, är ytterligare ett exempel där studenterna tränar och examineras på ovanstående examensmål. Ett mål i kursen är att

- visa förmåga att identifiera och **analysera** olika parterers intressen och maktförhållanden inom de agrara systemen samt förmåga att **våga samman** ekonomiska, kvalitets- och miljömässiga samt etiska aspekter för att konstruktivt kunna hantera målkonflikter,

vilket studenterna får träna på i det projekt som beskrivs närmare under examensmål D. Projektet genomförs i samarbete med externa intressenter och ger studenterna kontakt med verksamhet utanför universitetet.

Masterprogrammet *Biotechnology*

Kursen *Genetically modified organisms* har som mål att

- studenten ska kunna **redogöra för** hur genmodifiering av organismer (GMM), djur och växter (GMO) genomförs och tillämpas

Detta mål kopplas bland annat till laborationerna "Analysis of transgenic plants" and "Analysis of GMO in food" och till litteraturprojekt:

1. Transgenic fish: an evaluation of benefits and risks.
2. The Impact of Genetic Modification of Human Foods.
3. Risk-Benefit Analysis Of Genetically Modified Organisms Through Modified rapid Impact Assessment Matrix (RIAM)

I *Biofuel technology* genomförs ett litteraturprojekt där studenterna väljer ett aktuellt tema t.ex.

- Biomass for industrial products,
- Biodiesel from Microbes, Microbial hydrogen production,
- Metabolic engineering of microbes for biofuel production,
- Technical and economic limits of ethanol production from second generation feedstock

De utgår från en given översiktsartikel som grund för egna litteratursökningar genom utnyttjande av bibliotekets resurser. Uppgiften redovisas skriftligt och muntligt, och olika för- och nackdelar inom fältet diskuteras.

Masterprogrammet Plant Biology

I litteraturprojekt, som är vanligt förekommande i kurserna i programmet, tränas förmågan att kritiskt och systematiskt integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer. Målet kan också ses tillämpbart på olika praktiska uppgifter/laborationer, där studenten på egen hand kan söka kunskap för att lösa en uppgift i stället för att följa en laborationshandledning. Denna typ av försök med friare upplägg har en tydlig progression i utbildningarna mot ökad grad av frihet, men också ökad komplexitet, i uppgiften. Ett exempel på sådana försök från kursen *Plant physiology* är att:

genom litteraturstudier föreslå ett sätt att odla en så stor växt som möjligt på tre veckor, och att därefter genomföra försöket i praktiken.

I kursen *Plant- microbe interactions* ska studenten

- visa förmåga att självständigt **tolka** vetenskapliga resultat för att förstå reglering och responser i växt-mikrob interaktioner

Analys och värdering

Mål B examineras vanligen genom olika former av litteraturuppgifter och/eller laborationer. Studenterna engageras på så sätt i sitt eget lärande, och momenten ges i allmänhet en mycket positiv värdering efter kursernas slut. En progression finns i uppgifternas komplexitet, liksom i de krav som ställs vid redovisning, t.ex. rörande innehållsmässig bredd av skriftliga sammanställningar. Sammantaget gör detta att vi bedömer att examensmål B väl uppfylls av studenterna när de har slutfört sin utbildning.

Del 1

Examensmål C

För magisterexamen skall studenten visa förmåga att självständigt identifiera och formulera frågeställningar samt att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar

Examensmålet ingår som en självklar del i utbildningarna och projektarbeten i olika former ingår i många kurser, förutom i det avslutande självständiga arbetet. Projekt och övningar, individuella eller i grupp, ges tydliga tidsramar och redovisas skriftligt och/eller muntligt vid i förväg bestämda tillfällen. I princip alla kurser har teoretiska eller praktiska moment där studenten ges tillfälle till att välja både uppgift och metod samt att planera det egna genomförandet. En tydlig progression från tidigare kurser finns här i friheten att välja uppgift och metod. Att följa tidsramar ingår som en självklar del i uppgifterna, exempelvis för att kunna redovisa i grupp vid ett visst datum. I flera fall ingår följandet av tidsramar också som en del av betygssättningen av arbetet.

Det självständiga arbetet är viktigt för uppfyllandet av examensmål C och där ska studenten visa att han /hon uppfyller kursmålet

- Efter genomgången kurs ska studenten kunna självständigt identifiera och formulera frågeställningar

Ett sätt som studenten får visa att han/hon uppfyller detta är genom att utifrån resultaten av det egna arbetet ha formulerat en ny eller utvidgad frågeställning inom området. För att bli godkänd på det självständiga arbetet ska studenten också ha deltagit aktivt i planeringen av arbetet och visat förmåga att självständigt genomföra arbetet enligt den arbetsplan som upprättats i tillsammans med handledaren.

Agronomprogrammet mark/växt (270 hp)

I kursen *Marken i odlingen* 15 hp genomför studenten en individuell seminarieuppgift med en forskare inom ämnesområdet som handledare. Syftet är att studenten ska få möjlighet att fördjupa sig inom ett område som han/hon finner intressant. Ett annat syfte är att träna förmågan att sammanfatta ett ämne utifrån litteraturstudier. Arbetet presenteras i en skriftlig rapport samt i form av en muntlig presentation på ett seminarium. Uppgiften knyter väl an till kursmålet

- självständigt sammanställa och kritiskt tolka relevant information i ett ämne inom kursens ram och presentera arbetet skriftligt och muntligt.

För godkänt krävs att

- Studenten formulerar en egen beskrivning av problemställningen och presenterar en disposition.
- Studenten kan söka, sammanställa, värdera och kritiskt tolka relevant information inom vald problemställning
- Den muntliga såväl presentationen är väl förberedd och anpassad till avsatt tid. Den skriftliga såväl som den muntliga presentationen ska vara övervägande ämnesmässigt korrekt och anpassad till målgruppen.

Masterprogrammet Biotechnology

I kursen *BioFuel technology*, en valbar kurs inom programmet, utarbetar studenterna i grupp både frågeställningar och en plan för hur kursens övergripande mål ska uppfyllas. Arbetet med att

besvara frågeställningarna genom litteraturstudier följs upp genom ett antal möten med handledarna under kursens gång, och gemensamma erfarenheter sammanställs skriftligt. Tidsramar ges naturligt genom de inplanerade mötena. Tidsramar ingår också genom att studenterna utvärderar varandras arbeten, vilket innebär att de behöver färdigställas i tid.

Masterprogrammet Plant Biology

I t.ex. kurserna *Plant-microbe interactions* och *Genetic diversity and plant breeding* ingår individuella litteraturprojekt där studenterna själva väljer sitt ämne och själva lägger upp arbetet. I kursen *Ecological methods* ska studenten genomföra ett projekt baserat på självständigt formulerade frågeställningar och hypoteser. I kursen ingår ett seminarium om hypotesformulering och om vikten av utgå från tydliga och adekvata frågeställningar

Analys och värdering

Målet C examineras genom teori-projekt, praktiska övningar, eller genom en kombination. Att utföra arbetet inom vissa tidsramar krävs ofta explicit för bl.a. att kunna presentera projektresultat vid ett visst datum (ofta samtidigt med andra studenter på kursen), för att andra grupper ska kunna ta del av resultaten/opponera på dem, eller för att få högre betyg. Genomförande och utvärdering av arbetet sker under handledning av lärare, oftast i grupp, men individuell handledning förekommer inte sällan. Vikten av ett systematiskt och vetenskapligt arbetssätt poängteras. Tillsammans gör dessa faktorer undervisning inom mål C resurskrävande, både vad gäller handledning och övergripande organisation, men samtidigt utvecklande för studenten. Sammantaget gör detta att vi bedömer att examensmål C väl uppfylls av studenterna när de har slutfört sin utbildning.

Del 1

Examensmål D

För magisterexamen skall studenten visa förmåga att muntligt och skriftligt klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa i dialog med olika grupper,

Förmåga att muntligt och skriftligt klart redogöra för och diskutera sina slutsatser...

Examensmål D behandlar kommunikation av kunskap med olika grupper och i olika sammanhang. För att uppfylla examensmålet ingår i alla kurser bl.a. både muntliga framföranden/diskussioner och skriftliga rapporter/sammanfattningar. Kommunikation övas både muntligt och skriftligt på olika sätt, bl.a. genom projekt, övningar och laborationer.

Förmågan att kommunicera muntligt och skriftligt prövas slutligen i samband med det självständiga arbetet. I målen för kursen ingår att:

- muntligt och skriftligt redovisa och diskutera resultat i en form som passar vald målgrupp
- göra populärvetenskapliga sammanfattningar

För att bli godkänd ska studenten bland annat uppfylla nedanstående betygskriterier:

- Studenten har använt korrekt språk och vokabulär i såväl den muntliga som den skriftliga presentationen.
- Studenten har hanterat formalia på ett korrekt sätt.
- De texter och illustrationer (inkl. tabeller och figurer) som har använts i arbetet är relevanta och hanterade och presenterade på ett korrekt sätt.
- Presentationerna var tydliga och höll sig inom givna ramar (tid och omfattning).
- Studenten har förberett sig väl för den muntliga presentationen.

Agronomprogrammet mark/växt (270 hp)

Förutom fördjupningskurser inom valda huvudområden läser alla agronomstudenter under termin 7 en gemensam kurs, Agrosystem 20 hp. Ett viktigt inslag i den kursen är genomförandet av konkreta projekt med aktuellt intresse för näringen där studenter från olika agronomprogram arbetar tillsammans. Projektet löper över hela kurstiden, och för projektet finns en intern handledare vid SLU och en extern projektägare. Projektet redovisas skriftligt och muntligt, och vid den muntliga presentationen som sker gemensamt och schemalagt under slutet av terminen, ska studenterna opponera på varandras presentationer. I instruktionerna till den skriftliga rapporten står det att. ”*Projektrapporten ska vara korrekt utformad med resultat och slutsatser som baseras på vetenskapliga grunder. Dessutom skall de krav som ställs från en bredare krets av intressenter för det aktuella problemområdet uppfyllas.*” I samband med kursavslutningen utdelas ett pris till bästa projektarbete. Juryn bedömer den skriftliga rapporten utifrån:

- att det är tydligt för vem och varför projektet görs, dvs. syftet och målet med projektet
- att slutsatser/sammanfattning och syfte och mål överensstämmer
- att alternativa sätt att lösa uppgiften, deras för- och nackdelar samt motiv för vald metodik finns redovisade
- att tvärvetenskaplighet/helhetssyn, dvs. flera perspektiv, är belysta

- att man avgränsat sig och fokuserat utifrån syfte och mål
- att rapporten är lätt att ta till sig och förstå – sammanfattning först, tydlig struktur och
- rubriker, gärna illustrativa tabeller, diagram och figurer, källhänvisningar
- samt att rapporten uppfyller kravet på max. antal sidor

Den muntliga slutredovisningen baseras på den av gruppen gemensamt sammanställda skriftlig rapporten. Den muntliga slutredovisningen ska fokusera på genomförandet av arbetet samt innehålla en diskussion kring de resultat och slutsatser grupperna kommit fram till. Vid detta tillfälle deltar studenter, representanter från kursteamet och projektägaren, redovisningen tar ca en halvtimme i anspråk. Varje projektgrupp opponerar dessutom på ett annat arbete.

Även i övriga kurser på avancerad nivå ingår muntliga och skriftliga presentationer av mindre projekt inom ramen för kurserna. Progressionen på den avancerade nivån ligger framförallt i att uppgifternas omfattning och frågeställningarnas komplexitet ökar vilket ställer ökade krav på presentationerna.

Masterprogrammet Biotechnology

Efter kursen *Genetically modified organisms* ska studenterna kunna

- redogöra för hur genmodifiering av mikroorganismer (GMM), djur och växter (GMO) genomförs och tillämpas
- redogöra för lagstiftning, bestämmelser och etiska värderingar avseende genmodifiering och försöksdjursvetenskap

Detta examineras både skriftligt och muntligt, och kursen innehåller ett seminarium i ”Etik och genmodifiering” inför vilket studenterna ska genomföra litteraturstudier på teman som till exempel ”Effekter av genmodifierad gröda på människors hälsa” eller ”Miljörisker från genmodifierade grödor”. Dessa studier presenteras vid seminariet.

Masterprogrammet Plant Biology

Som nämns ovan övas kommunikation både muntligt och skriftligt genom projekt, laborationer och andra övningar. I kursen *Diseases and pests of forest trees* 5 hp genomförs ett projekt där studenterna ska

- synthesise recent research findings, literature and experiences from the area both orally and written

Studenterna genomför ett projekt som även ska redovisas skriftligt i form av ett enklare informationsblad riktat till en skogstjänsteman.

...i dialog med olika grupper

Beroende på program ser målgrupperna olika ut. Inom yrkesprogrammen finns en tydlig koppling till en extern yrkesroll och studenterna förbereds på kommunikation i situationer anpassade för den kommande yrkesrollen. Masterprogrammen har ett tydligare forskningsförebredande fokus och den primära målgruppen för flertalet övningar är forskarsamhället. På kursen självständigt arbete i biologi på magisternivå kan studenten välja om han eller hon vill skriva och presentera sitt

arbete på svenska eller engelska. Detta styrs bland annat av vilken målgrupp studenten skriver sitt arbete för. Att presentationen ska vara målgruppsanpassad är ett av kriterierna för att bli godkänd på kursen

Agronomprogrammet mark/växt (270 hp)

I stycket ovanför beskrivs den agronomgemensamma kursen *Agrosystem*, som visserligen inte är en kurs i biologi, men där studenterna på ett tydligt sätt tränas i att presentera resultat för en extern uppdragsgivare. Studenterna kommer dessutom från olika ämnesinriktningar inom agronomprogrammen och tränas i att samarbeta med personer med andra ämneskunskaper än sina egna.

Masterprogrammet Biotechnology

I kursen *Industrial biotechnology*, genomförs seminarier med representanter från näringslivet och studiebesök. Liknande moment finns även i andra kurser, t.ex. *Biofuel Technology*. Programmet förbereder för forsknings- och utvecklingsarbete inom universitet eller företag, och målgruppen för studenterna är huvudsakligen andra forskare.

Masterprogrammet Plant Biology

I *Plant-Microbe Interactions* ges föreläsningar via videolänk i samarbete med två nordiska universitet. En av laborationerna ges som en kortare nordisk masterkurs med stöd från The Nordic Forestry, Veterinary and Agricultural Network (NOVA) och alternerar mellan Helsingfors och Uppsala. Studenterna får på så sätt en bredare utbildning och möjlighet att interagera med studenter och lärare från andra universitet i Norden. Även det här programmet förbereder huvudsakligen för forsknings- och utvecklingsarbete inom universitet eller företag, och målgruppen för studenterna är därför primärt andra forskare. Se även exemplet ovan från kursen *Diseases and pests of forest trees*.

Analys och värdering

Förmågan att kommunicera muntligt och skriftligt, såväl i vetenskapliga sammanhang som med andra grupper, tränas och examineras återkommande genom utbildningarna. Progressionen består i en ökad komplexitet i det material som ska behandlas. Sammantaget gör detta att vi bedömer att examensmål D väl uppfylls av studenterna när de slutfört sin utbildning.

Del 1

Examensmål E

För magisterexamen skall studenten visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhällseliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete.

Förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhällseliga och etiska aspekter

Som sektorsuniversitet har SLU generellt en stark koppling mellan den forskning som bedrivs och samhällets behov av kunskap. Samhällsnytta och etiska aspekter tas ständigt upp i olika frågor som berör nyttjandet av våra naturresurser; skog, vatten, växter, djur etc. Etiska frågor och ställningstaganden kring forskningen och vad den används till uppstår därför ofta. För att stärka etiken inom utbildningen har SLU nyligen tillsatt två lektorat i etik med särskild inriktning mot bioetik resp. djuretik. Lektorerna utgör idag en tydlig resurs i undervisningen rörande etiska frågor.

Vetenskapliga aspekter

Som framgår av tidigare exempel i självvärderingen så ingår i flertalet kurser moment där studenterna tränas i att väga olika vetenskapliga aspekter mot varandra och där detta redovisas såväl skriftligt som muntligt. I det självständiga arbetet förväntas studenterna slutligen tillämpa detta på en större frågeställning där han eller hon bland annat ska visa att han/hon kan

- diskutera erhållna resultat och slutsatser samt vetenskapligt relatera dem till större sammanhang och praktiska tillämpningar.

I betygskriterierna för det självständiga arbetet framgår att för att bli godkänd krävs att

- Studenten har utifrån resultaten av det egna arbetet formulerat en ny eller utvidgad frågeställning inom området.
- Studenten har visat förmåga att sätta sina resultat i ett relevant sammanhang
- Studenten har visat god förmåga att välja relevanta källor och visar att hon/han kan tolka och värdera innehållet i dessa

Ovanstående kräver att studenten på ett vetenskapligt sätt kan förhålla sig till olika frågeställningar och göra bedömningar inom det aktuella området

Samhällseliga och etiska aspekter

Som nämns ovan har de samhällseliga aspekterna en tydlig roll inom SLU, vilket också påverkar innehållet i utbildningarna. Frågor om de biologiska naturresurserna och hållbart nyttjande av dessa leder också till frågor om målkonflikter och etiska frågeställningar.

Agronomprogrammet mark/växt

Efter kursen *Marken i odlingen* ska studenten kunna

- Beskriva mekanismerna bakom olika odlingsåtgärders påverkan på yt- och grundvatten genom läckage av näringsämnen och pesticider och kunna utforma förslag till åtgärdsprogram

Genom att uppfylla detta mål visar studenterna hur de kan tillämpa sina ämneskunskaper i ett för samhället relevant sammanhang.

Vidare så utgör samhällets uppställda miljömål en riktlinje i övningen ”Gödslingsplanering och utlakningsberäkning” där åtgärderna i växtproduktionen ska planeras med beaktande av negativa effekter på miljön av i första hand kväve och fosfor.

I kursen *Agircultural cropping systems* är ett av målen att

- beskriva växtodlingssystem i ett historiskt och geografiskt perspektiv och
- diskutera växtodlingssystem multi-funktionalitet och inneboende målkonflikter

Detta mål tas upp i ett självständigt projekt i kursen där studenterna individuellt eller i grupp fördjupar sig i ett för målen relevant område. Eftersom kursen har många internationella studenter med olika bakgrund får kursmomentet en internationell prägel där en jämförelse kan göras mellan växtodlingssystem belägna i olika delar av världen. I kursen ingår att diskutera målkonflikter kopplat till växtodlingssystem. Hur vi använder vår odlingsmark är och kommer än mer i framtiden, att bli en källa för målkonflikter med etiska aspekter. Exempel på projekt:

- Management, environmental impact and potential as energy crop
- Designing cropping systems to reduce nutrient leaching
- Cover crops in Central Chilean vineyards and possible adaptation to climate change

Biotechnology

I kursen *Genetically modified organisms* täcks det här målet av flera av kursens mål. Studenterna ska till exempel kunna

- Beskriva principerna för risk-nytta analys av genmodifierade organismer
- Redogöra för lagstiftning, bestämmelser och etiska värderingar avseende genmodifierade organismer och försöksdjur

Ovanstående tränas bland annat i litteraturprojekt som beskrivs under examensmål D.

Plant Biology

Kursen *Växternas tillväxt och utveckling* (Uppsala universitet, samarbete inom Plant Biology) innehåller ett seminarium med obligatorisk närvaro där man i anslutning till att man diskuterar användningen av och etiska frågor relaterade till användandet och framställandet av GMO-grödor, tar upp frågan om vetenskapens roll i samhället och människors ansvar för hur den används. I kursen *Genetic diversity and plant breeding* ingår moment där lagstiftning som berör sortframställning och ägande av sortmaterial belyses.

...visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete.

Förutom att ha en specifik roll i vissa programkurser, så ingår området 'Vetenskapsetik' som en obligatorisk del inom självständiga arbeten för de program som ingår i självvärderingen. I det självständiga arbetet på avancerad nivå (magister eller master) finns ett obligatoriskt moment om vetenskapsetik med målet

- Att få fördjupad förmåga att självständigt kunna resonera i etiska frågor kring publicering och samarbete

Detta är det tredje, och sista steget, i ett ”etikpaket” som ges inom SLU. För flera program ligger del 1 inom ramen för kandidatarbetena, medan del 2 i flertalet fall ligger i masterprogrammets introduktionskurser. Dessa delar innehåller:

Steg 1 ”Introduktion till forskningsetik” Mål: *”Ha stiftat bekantskap med några forskningsetiska problem”* ;

Steg 2 ”Sant, renhårigt och förnuftigt?” Mål: *Kunna resonera kring forskningsetiska problem och vetenskaparens yrkesroll”*

Frågor om fusk och plagiering tas upp återkommande under utbildningen, så även i samband med det självständiga arbetet.

Analys och värdering

Vetenskapliga, samhälleliga och etiska bedömningar utgör mycket tydliga och levande inslag i undervisningen i biologi. Beroende på kursernas grundläggande innehåll betonas de olika delarna inom mål E på olika sätt. Inom ramen för obligatoriska delen inom det självständiga arbetet ges en gemensam grund i vetenskapsetik. Examinering sker genom tentamina och aktivt deltagande vid diskussioner. Sammantaget gör detta att vi bedömer att examensmål E väl uppfylls av studenterna när de slutfört sin utbildning.

Del 2

Syftet med den andra delen av självvärderingen är att redovisa de förutsättningar som har en påtaglig betydelse för utbildningens resultat. En sådan förutsättning är den lärarresurs som används i den utvärderade utbildningen. Därför bör lärosätena i självvärderingen redovisa uppgifter om lärarkompetens och lärarkapacitet samt analysera dessa uppgifter i relation till antal studenter och de mål som gäller för den aktuella examen. Lärosätena har också möjlighet att redovisa och analysera relevanta uppgifter om studenternas förutsättningar och argumentera för hur detta kan ha påverkat utbildningens resultat.

Del 2

Lärarkompetens och lärarkapacitet

Vi anser med stöd av den bifogade sammanställningen över lärarkompetens och -kapacitet att vi har en god kapacitet för att driva de utbildningar vi har.

Våra lärare har en hög vetenskaplig kompetens, och det finns en klar koppling mellan lärarnas forskningsområden och den undervisning de bedriver. Detta är tydligt kopplat till flera av examensmålen som t.ex. examensmål A om fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete samt examensmål E om vetenskapligt förhållningssätt. Att lärarna har stor forskningserfarenhet bidrar också till att de har god kännedom om och erfarenhet av tillämpliga metoder inom ämnet (examensmål M) och på så sätt kan bidra till fördjupad metodkunskap inom biologi. Vår bedömning är alltså att studenterna befinner sig i en forskningsstark miljö som är till stor nytta för utvecklandet av ett akademiskt förhållningssätt.

Vi anser även att våra lärare kan uppvisa en stor bredd i sin kompetens i form av utbildningsbakgrund och forskningsinriktning inom olika ämnesområden vilket säkerställer att vi kan ge studenterna en god bredd i sin utbildning och men även väsentligt fördjupade kunskaper inom om vissa delar av biologin (examensmål A). Dessutom är flera av lärarna verksamma inom SLU:s tredje verksamhetsområde, fortlöpande miljöanalys, vilket bidrar till att ge utbildningen en tydlig koppling till praktiska tillämpningar inom biologiområdet och kommunikation med olika målgrupper. Vidare menar vi att lärarnas kompetens och erfarenhet bidrar till att hos studenterna utveckla en förmåga att kritiskt och systematisk integrera kunskap och att analysera och bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer (examensmål B) och att identifiera och formulera frågeställningar (examensmål C). Formell handledarutbildning (docenter) och handledarerfarenhet hos lärarna stärker även utbildningens kapacitet att bedöma studenternas förmåga att muntligt och skriftligt redogöra för och diskutera slutsatser och den kunskap som ligger till grund för dessa (examensmål D). De två lektoraten i etik bidrar till att stärka examensmål E.

Det absoluta flertalet av alla lärare vid SLU har genomgått pedagogisk utbildning vid SLU eller andra lärosäten alternativt har lång erfarenhet av utbildning. För att bli docent vid SLU krävs att man har tio veckors pedagogisk utbildning varav tre veckor handledarutbildning. Dessutom ska samtliga examinatorer gått SLU:s kurs i betygssättning, ett krav som infördes av SLU:s ledning i samband med att de flergradiga betygen infördes läsåret 2008/09. Därutöver finns goda möjligheter för lärarnas pedagogiska utveckling genom regelbundna kurser inom pedagogik på både engelska och svenska. För att vara examinator på avancerad nivå krävs att man har doktorsexamen inom relevant område samt pedagogisk utbildning motsvarande krav för lektor, dvs 10 veckor. Den institution där examinationen sker måste ha minst en professor inom huvudområdet. Detta främjar självklart våra studenter inom alla Examensmål.

Vår slutsats är att lärar- och handledarkompetensen inom alla våra program är hög både inom forskningskompetens och pedagogisk kompetens och att vi har en mycket god spridning av kompetenser som är till stor nytta för vår undervisning i ämnesområdet biologi.

Del 2

Antal helårsstudenter

Redovisa antal helårsstudenter i den aktuella utbildningen. Redovisningsperioden ska överensstämma med den period som har valts för redovisning av lärarkompetens och lärarkapacitet.

Antal helårsstudenter, hela programmen oberoende av huvudområde och nivå

program	hst
Plant Biology	4,58
Biotechnology	11,25
Agronomprogrammet mark/växt, alla årskurser och inriktningar	62,87
totalt	78,7

Hst för fristående studenter läsåret 11-12 på avancerad nivå var 90,97

Del 2

Studenternas förutsättningar

Här ges möjlighet att redovisa och analysera relevanta uppgifter om studenternas förutsättningar och argumentera för hur detta kan ha påverkat utbildningens resultat.

Vi väljer att avstå från att lämna uppgifter under den här delen

Del 3

Andra förhållanden

Det självständiga arbetet vid SLU

Majoriteten av studenterna genomför ett självständigt arbete om 30 hp, men i vissa fall finns det också möjlighet att göra ett arbete omfattande 45 hp. Arbetena genomförs i form av en kurs som går på heltid över en termin (30 hp)

I [gemensamma riktlinjer för självständiga arbeten vid SLU](#) anges att det ska finnas en arbetsplan för alla självständiga arbeten som undertecknas av handledare och student. Denna plan kan vid behov revideras under arbetets gång. Handledare och examinator får inte vara samma person. Om studenten gör sitt arbete hos en extern uppdragsgivare, med en extern handledare, ska det alltid finnas en huvudhandledare vid SLU som säkerställer att arbetet uppfyller de krav som ställs vid SLU. På avancerad nivå genomförs det självständiga arbetet individuellt. Studenterna kan arbeta med samma material, men avgränsningarna ska vara tydliga och rapporten och den muntliga presentationen ska vara individuella. Studenterna kan välja om de vill skriva på svenska eller engelska (se examensmål D). Formerna för hur redovisningarna av arbetet ser ut kan variera mellan utbildningsprogram, men arbetena presenteras alltid muntligt vid redovisningar som är öppna för intresserade åhörare. När det gäller huruvida studenterna ska opponera på andra studenters arbeten så skiljer sig detta åt mellan olika program och kurser.

Magisterexamen i biologi vid SLU

Vid SLU är den antropogena aspekten inom biologin central; människans beroende av och påverkan på de biologiska naturresurserna i vid mening genomsyrar en stor del av de biologiska ämnena. Detta medför att biologi studeras inte bara i sig, utan också ofta i ett tvärvetenskapligt sammanhang med samhällsrelevans, för att uthålligt förvalta de biologiska naturresurserna. SLU utbildar och forskar inom flera biologiska underdiscipliner och det finns nära kopplingar mellan biologi och andra ämnen. Det innebär att kurser kan vara klassade i två ämnen.

De studenter som väljer att göra ett självständigt arbete i biologi på magisternivå består huvudsakligen av tre grupper:

- Studenter vid agronomprogrammet mark/växt, kan antingen göra sitt arbete på magister eller masternivå, beroende på hur de valt att lägga upp de sista åren på programmet.
- Studenter på masterprogram med huvudområdet biologi som av olika skäl väljer att genomföra ett magisterarbete
- Fristående studenter, t.ex. utbytesstudenter eller studenter från andra lärosäten i Sverige eller utanför Sverige som läser enstaka kurser vid SLU.

När det gäller de två första grupperna följer de i stort en i förväg uppgjord studieplan och det är dessa studenter vi syftar på när vi skriver ”programstudenter”. När vi under examensmålen skriver om fristående studenter avses den tredje gruppen som inte är antagna som programstudenter vid SLU.

Möjligheten för fristående studenter att göra ett självständigt arbete vid SLU ses som ett viktigt sätt att bidra till studenters mobilitet och är också en rekryteringsbas för att rekrytera externa studenter till forskarutbildningen.

I självvärderingen utgår vi från att studenterna har en grund motsvarande kandidatexamen eller tre år på ett långt yrkesprogram inklusive kandidatarbete, antingen vid SLU eller från annat lärosäte, och fokuserar på målpuppfyllelsen under det första året på den avancerade nivån.

De programstudenter som ingår i urvalet av självständiga arbeten som skickats in till HSV har läst antingen på agronomprogrammet mark/växt eller på något av masterprogrammen Biotechnology eller Plant Biology. Dessutom ingick två arbeten av fristående studenter i urvalet.

Agronomprogrammet mark/växt 270hp

Programmet är 4,5 år och leder till en agronomexamen och beroende på inriktning inom programmet kan studenterna välja att även ta ut en generell examen (magister eller master) i biologi eller markvetenskap. Utbildningen fokuserar på olika aspekter av växtproduktion såsom växtskydd, odlingssystem, vattenförsörjning och odlingens påverkan på mark, vatten och biologisk mångfald. Under år tre gör studenterna ett kandidatarbete och under det fjärde året kan man fördjupa sig inom till exempel växtodling, växtnäringlära eller vattenvård. Man kan också läsa om odlingssystem och vallodling.

Studenterna gör sitt självständiga arbete antingen under termin 8 eller 9. Den avancerade nivån inleds med en termin kurser som är i stort gemensamma för samtliga agronomprogram och fördjupningen inom huvudområdet sker under terminerna 8 och 9. Många studenter väljer att läsa ytterligare en termin för att kunna ta ut en masterexamen.

Av de sex agronomexamina inom programmet som utfärdats för studenter antagna enligt den nya studieordningen, har två av studenterna genomfört ett masterarbete i biologi

Masterprogrammet Biotechnology

Det har inte antagits några studenter till programmet sedan hösten 2010, men det är i formell mening inte nedlagt. Självständiga arbeten från studenter inom programmet ingår i det urval som skickats till högskoleverket för granskning. Programmet ger avancerade kunskaper i hur molekylärbiologiska verktyg och metoder används och utvecklas vid studier av prokaryota och eukaryota organismer. Programmet ger också kunskaper om hur dessa kunskaper tillämpas inom bioteknologin för att utveckla nya produkter att användas inom olika delar av samhället. Programmets första år innehåller följande kurser

- Genome ananalysis 10 hp (termin 1)
- Genetically modified organisms 10 hp (termin 1)
- Bioinformatics 10 hp (termin 1)
- Gene regulations in eukaryotic cells 15 hp (termin 2)
- Toxicology, pathology and general pharmacology 15 hp (termin 2)

Studenter inom programmet som gör ett magisterarbete har som regel läst de fyra första kurserna ovan.

Masterprogrammet Plant Biology

Till och med hösten 2012 har programmet bestått av tre inriktningar

- *Plant production biology*, inriktad mot tillämpad vetenskap. Inriktningen ger djup kunskap om odlade växters biologi och samspelet med andra organismer. Programmets första år innehåller 60 högskolepoäng inom främst området växtbiologi.
- *Plant pathology*, ges i samarbete med Köpenhamns universitet, Universitetet för miljö- och biovetenskap (Norge), Helsingfors universitet och Islands lantbruksuniversitet. Denna inriktning är inriktad på växtpatologi, vilket omfattar allt från växtsjukdomars epidemiologi och kontroll till interaktioner mellan patogener och värdväxter på organism- och cellnivå.
- *Genetic and Molecular plant biology*, ges i samarbete med Stockholms universitet och Uppsala universitet. Denna inriktning är mer inriktad på grundläggande vetenskaper, vilket omfattar reglering på molekylär, cellulär och organismnivå. Lärosätena ger under det första året varsin kurs om 15 högskolepoäng och studenterna kan därefter välja att kurser på de olika universiteten.

Från och med hösten 2013 görs bara antagning till inriktningen *Genetic and Molecular plant biology*.

Fristående studenter

För att kunna ta ut en magisterexamen i biologi krävs fullgjorda kursfordringar (godkända kurser) om 60 högskolepoäng, varav minst 45 högskolepoäng på avancerad nivå med följande krav:

- minst 15 högskolepoäng kurser med fördjupning inom biologi (A1N; A1F / avancerad D),
- minst 15 högskolepoäng självständigt arbete inom biologi (magisterarbete/ A1E / avancerad D).

Därtill ställs krav på avlagd kandidatexamen, yrkesexamen om minst 180 högskolepoäng eller motsvarande utländsk examen. För att antas till självständigt arbetet på magisternivå krävs kunskaper motsvarande 180 hp totalt varav 90 hp inom huvudområdet biologi. I huvudområdet ska självständigt arbete på grundnivå G2E ingå. Minst en kurs i biologi med fördjupningsnivå A1N ska genomföras senast i samband med det självständiga arbetet. Kunskaper motsvarande Svenska B/Svenska 2 B och Engelska A.

Förutom ovanstående krav och de krav som ställs inom kursen självständigt arbete styr inte SLU hur dessa studenter studiegång fram till en magisterexamen ser ut. I beskrivningen av måluppfyllelse omfattas dessa studenter enbart av de delar som behandlar det självständiga arbetet.

Lärarkompetens och lärarkapacitet

Analysen av lärarkompetens och lärarkapacitet kompletteras med en redovisning i tabellform. Tabellen syftar till att få en uppfattning om den huvudsakliga lärarkompetensen och lärarkapaciteten för respektive utbildning. Det är därmed inte nödvändigt att redovisa samtliga lärare som undervisar i en utbildning. *Det står er dock fritt att även redovisa lärare som vid detta år inte var verksamma på någon av nivåerna, för att exempelvis ge en helhetsbild av er utbildningsmiljön.* Redovisningen görs per huvudområde (generella examina) eller per yrkesexamen. *Utgå från lärarsituationen innevarande läsår.*

Fyll i en och samma tabell för både grundnivå (kandidat) och/eller avancerad nivå (magister och/eller master). Tabellen kopierar ni sedan in i respektive självvärdering för kandidat, magister och/eller master.

Observera att alla procentsatser avser heltid. *Exempel (ta bort):* Etta James anställning om 100 % är fördelad över undervisning och forskning om sammanlagt 30 %. Resterande del, dvs. 70 %, av anställningen är hon studierektor. Johnny Watsons anställning om 75 % är fördelad över undervisning på grundnivå (kandidat) 25 %, avancerad nivå (magister och/eller master) 12,5 % och forskning 37,5 %. Richard Penniman är anställd 50 % och undervisar hela denna anställning på grundnivå. För honom anges därför 50 % i kolumnen ”Undervisning på grundnivå...”. Sonny Boy Williamsson är timanställd cirka 5 % och undervisar hela denna anställning på grundnivå.

LÄRARKOMPETENS OCH LÄRARKAPACITET								
Eventuella generella kommentarer: Tabellen omfattar de institutioner vid SLU som är med och undervisar i de utbildningar som ingår i utvärderingen av magisterexamen i biologi.								
Akademisk titel/ akademisk examen (professor, docent, doktor, licentiat, master, magister)	Anställningens inriktning	Professions- kompetens	Anställ- ningens omfattning vid lärosätet (% av heltid)	Undervis- ning grundnivå (kandidat) inom huvudom- rådet (% av heltid)	Undervisning avancerad nivå (magister och/eller master) inom huvud- området (% av heltid)	Tid för forskning vid lärosätet (% av heltid)	Namn	Kommentar
Docent	Bioinformatik		100	0	17		Erik Bongcam-Rudloff	

docent			100	0	4		Gabriella Lindgren	var föräldraledig delvis 2011, undervisar normalt sett betydligt mer
professor			100	0	10		Göran Andersson	
Magister, doktorand					4		Shumaila Sayyab	Doktorand med stipendium
Docent i virologi	Växtvirologi		100	12	20	33	Anders Kvarnheden	35 % studierektor-uppdrag
Docent i biologi inriktning genetik	Genetik		100	3	10	87	Sofia Kolm	
Docent i cellbiologi	Cellbiologi		100	11	2	82	Peter Bozhkov	5% GMO/GMM-ansvarig
Doktor i naturvårdsbiologi	Genetik och växtförädling		100	4	10	86	Niclas Gyllenstrand	
Docent i växtfysiologi	Växtfysiologi		100		8	72	Per-Olof Lundquist	20 % studierektor
Docent i växtfysiologi	Växtfysiologi		100	10	1	30	Björn Nicander	59 % IT-administratör
Docent i genetik och växtförädling	Genetik		100 %	5 %	10 %	60	Ann-Christin Rönnberg-Wästljung	25 % koordinator-uppdrag
Professor i växtfysiologi	Växtfysiologi		100	34	1	60	Folke Sitbon	5 % utbildnings-uppdrag
Doktor i bioteknologi	Molekylär		100	16	1	83	Sarosh Bejai	

– molekylär genetik	cellbiologi							
Professor i molekylär cellbiologi	Molekylär cellbiologi		100	21	4	65	Johan Meijer	10 % uppdrag för grund- och forskarutbildning
Professor i växtfysiologi	Växtfysiologi		100	6	1	43	Eva Sundberg	50 % prefekt
Professor i genetik	Genetik		100	5		95	Lars Hennig	
Docent i växtfysiologi	Växtfysiologi		100	14	2	49	Jens Sundström	Extern samverkan 30 %, transformationsplattform 5 %
Docent i molekylär cellbiologi	Molekylär cellbiologi		100	1	22	77	Chuanxin Sun	
Docent	Genetik		100	16	3	81	Anna Westerbergh	
Docent i molekylärbiologi	Molekylärbiologi		100	16	1	48	Mattias Thelander	35 % koordinator forskarskola
Docent i virologi	Växtvirologi		100	14	1	85	Eugene Savenkov	
Professor i genetik och växtförädling	Genetik och växtförädling	Agronom	100	13	2	85	Christina Dixelius	
Doktor i ekologi	Miljövetenskap	Lärarexamen,	100	5	15	15	Ulf Grandin	Studierektor 10% av anställning
Docent i biologi	Ekologi		100		10	90	David Angeler	
Doktor i ekologi, docent i	Ekologi	15 ECTS i högskolepedag	90	13	3	74	Frauke Ecke	

landskapsekologi		ogik och handledning						
Doktor i limnologi, MSc i ekotoxikologi	Miljövetenskap		100		10	10	Lars Sonesten	
Docent i biologi med inriktning mot limnologi	Miljövetenskap		100	5	10	25	Tobias Vrede	
Docent i biologi	Miljövetenskap		100		5	80	Maria Kahlert	
Docent i biologi, med inriktning på ekologi	Limnologi och miljövetenskap		100	10	2	50	Stina Drakare	Studierektor för institutionens doktorander 15% av anställning
Professor i molekylär strukturbiologi	Biokemi och strukturbiologi	civilingenjör	100	10	5	65	Torleif Härd	Stf. prefekt; ca. 20 % administrativa uppgifter
Docent i molekylärbiologi	Strukturbiologi		100	0	10	40	Mats Sandgren	Prefekt 50 %
Docent i molekylärbiologi	Biokemi och strukturbiologi		100	25	10	45	Jerry Ståhlberg	Studierektor 20 %
Docent i molekylärbiologi	Strukturbiologi		100	30	5	65	Karin Valegård	
Docent i molekylärbiologi	Biofysikalisk kemi		100	12	8	80	Christofer Lendel	
Docent i	Biokemi och		20	10		10	Anton Zavialov	

molekylärbiologi	strukturbologi							
Doktor i bioteknologi	Biokemi och strukturbologi		100	20		75	Henrik Hansson	Skyddsombud ca 5 %
Doktor i molekylärbiologi	Biokemi och strukturbologi		100	10		90	Saeid Karkehabadi	
Doktor i strukturbologi	Strukturbologi		100	10		50	Nils Egil Mikkelsen	Intendent 40 %
Doktor i molekylärbiologi	Biokemi och strukturbologi		100	5		95	Anna Suarez Larsson	
Professor	Ecophysiology		100		5	95	Martin Weih	
Doktor	Ecophysiology		100	5	5	90	Magnus Halling	
Doktor	Ecophysiology	Agronom	75	2	3	70	Liv Åkerblom Espeby	
Professor	Weed biology	Agronom	100	2	3	95	Lars Andersson	
Docent	Trophic interactions	Agronom	100	8	2	90	Paula Persson	
Doktor	Trophic interactions		100	5		95	Anna Karin Kolseth	
Professor	Agricultural cropping systems	Agronom	100	2	3	95	Ingrid Öborn	
Docent	Agricultural cropping	Teacher Training in Agriculture, 1	100	10		65	Birgitta Båth	Studierektor 25 % av sin anställning

	systems	semester, Uppsala University						
Doktor	Agricultural cropping systems	Agronom	100	5	5	90	Göran Bergkvist	
Professor	Short rotation forestry		100	2	3	95	Theo Verwijst	
Professor	Resource use modelling		100	5	5	90	Henrik Eckersten	
Forskare, Fil Dr.	Markvetenskap -Biogeofysik		100	55	5	0	Gunnel Alvenäs	Programstudierektor 15%, biträdande prefekt 25% Initiativtagare till pedagogiskt projekt med SI (supplemental instructions) under 3 år Studentkårens pedagogiska pris 2003
Doktor i Hydroteknik	Mark- och		100	10	40	50	Ingrid Weström	

	vattenresurser							
Doktor i Hydroteknik	Mark och vattenresurser	Agronom	100	10	40	50	Abraham Joel	
Professor i markkemi	Markkemi, miljö kemi		60	30	30	30	Dan Berggren	
Professor i växtnäringslära	Växtnäringslära	Agronom	100	10	5	45	Thomas Kätterer	Ledning (stf. prefekt) 25% FOMA 15%
Docent i markvetenskap /Radioekologi	Forskningsledare	Läro utbildning UU, Naturbruksgymnasium.	100	5	5	70	Klas Rosén	
Docent i markvetenskap med inriktning växtnäringslära		Agronom	100	2	3	95	Sofia Delin	
Doktor i skoglig marklära	Markvetenskap		100	25		50	Torbjörn Nilsson	25 % bitr. prefekt
Doktor i ekologi och miljövärd, inriktning skoglig produktionsekologi	Växthusgasbalans för ekosystem	Jägmästare	100 %	3	0	98	Monika Strömberg	
Docent i	Hydroteknik Mark- och	Agronom	100	5	5	90	Kerstin Berglund	

markvetenskap	vattenfrågor Organogena jordar Markstruktur							
Professor i markvetenskap	Markvetenskap	Agronom	100	20	2,5	52,5	Ingmar Messing	Programstudierektor på SLU för civilingenjörsprogrammet i miljö- och vattenteknik 25%.
Professor i markvetenskap	Markkemi och jordmånslära		100		25	75	Ingvar Nilsson	
Professor i marklära	Markhydrologi		100	11	5	40	Lars Lundin	
Professor	växtnäringslära		100	50	25	0	Anna Mårtensson	
Docent i markvetenskap	Växtnäringshus hållning, samverkanslektor	Agronom	100		10	50	Helena Aronsson	Övrig tid (40%) samverkansarbete.
Doktor i växtnäringslära, magister i pedagogik	Växtnäringslära, markbiologi		100	20	4	0	Gerd Johansson	Inst-Studierektor 30%, progr- studierektor 21%, bitr prefekt 15%
Professor i växtnäringslära		Agronom	100%				Holger Kirchmann	
Docent, mikrobiologi	livs- och fodermedel		100	24,1	0,0	55,9	Hans Jonsson	studierektor doktorandutbildning

								(20%)
Professor, mikrobiologi	mark, miljö		100	18,2	3,2	18,6	Mikael Pell	studierektor grundutbildning (20%); Föreståndare biocentrums övningslaboratorium (20%); IT (20%)
Docent, mikrobiologi	mykologi, jäst, bioenergi		100	4,5	12,0	63,4	Volkmar Passoth	programstudierektor (20%)
Docent, mikrobiologi	livsmedel, tarmekologi		100	15,7	0,2	84,1	Stefan Roos	programstudierektor (20%)
PhD, mikrobiologi	biogas, bioenergi		100	12,5	0,5	77,0	Su-Lin Leong	övrigt (10%)
Docent, mikrobiologi	mykologi		100	2,0	9,3	78,6	Petter Melin	övrigt (10%)
		Laboratorieing enjör	100	10,8	0,5	88,8	Maria Hellman	övrigt (10%)
Docent, mikrobiologi	formulering		100	9,9	0,5	79,7	Sebastian Håkansson	övrigt (10%)
Professor, mikrobiologi	mark, kväve	Agronom	100	0,0	9,5	65,5	Sara Gates Hallin	övrigt (10%); ledamot fakultetsnämnn NL (15%)
PhD, mikrobiologi	fodermedel	Agronom	100	1,8	7,7	80,5	Matilda Olstorpe	övrigt (10%)
Docent, mikrobiologi	biogas, bioenergi		100	6,3	2,3	81,5	Anna Schnürer	övrigt (10%)

MSc	molekylärbiologi		100	8,4	0,0	86,6	Greta Hulting	övrigt (5%)
MSc	mykologi		100	4,5	3,4	87,0	Li Sun	övrigt (5%)
Professor, mikrobiologi	bioteknik, molekylärbiologi		100	6,6	0,5	23,0	Bengt Guss	prefekt (50%), ordf utbetskott, vice orf utbildningsnämnden, övr NL o SLU uppdrag (tot 20%)
MSc	mykologi		100	5,9	0,0	89,1	Åsa Svanström	övrigt (5%)
PhD, mikrobiologi	mykologi, jäst, bioenergi	civilingenjör	100	1,1	4,5	84,3	Johanna Blomqvist	övrigt (10%)
PhD, mikrobiologi	eukaryoter		100	4,1	0,0	85,9	Annika Nilsson	övrigt (10%)
PhD, mikrobiologi	mykologi, jäst		100	3,6	0,2	86,1	Tomas Linder	övrigt (10%)
Professor, mikrobiologi	mark, organiska kemikalier		100	0,0	3,8	86,3	John Stenström	övrigt (10%)
Professor i växtpatologi			100		10	90	Dan Funk-Jensen	
Professor i epidemiologi			100		3	97	Jonathan Yuen	
Professor i skogsträdens patologi			100		3	47	Jan Stenlid	Prefekt (50%)
Docent i biologi	Forskare i		100		6	89	Björn Lindahl	Studierektor (5%)

	ekologisk mykologi							
Docent i biologi	Forskare i genomik & skogspatologi		100	3	1	96	Åke Olson	
Docent i biologi	Forskare i mykologi		100	30		70	Nils Högberg	
Docent i biologi	Forskare i skogspatologi		100	1	13	86	Elna Stenström	
Doktor i agronomi	Lektor i växtpatologi	Agronom	100	25	5	70	Annika Djurle	
Doktor i biologi	Forskare i ekologisk mykologi		100	10		90	Karina Clemmensen	
Doktor i biologi	Fo-ass i skogspatologi		100		3	97	Jonas Oliva Palau	
MSc i biologi	Doktorand		100		2	98	Diem Nguyen	
MSc i biologi	Doktorand		100		2	98	Miguel Nemesio Gorriz	
MSc i biologi	Doktorand		100	2	2	96	Hanna Millberg	
Doktor i viltekologi	Lektor, ekologi /vertebratzoolog		100	28	2	20	Göran Hartman	Vicedekan med ansvar för

	i							grundutbildning
Professor i naturvårdsbiologi	växtekologi/ botanik		100	18	15	20	Göran Thor	
Docent växtekologi	Lektor, ekologi/botanik		100	50	0	20	Peter Torstensson	
Professor i ekologi	Jordbruksekologi, markekologi, tropiker, miljövård, faunistik		100	25	12	38	Jan Lagerlöf	Studierektor 20%
Docent i biologi	ekologi		100	6		60	Lisette Lenoir	Studierektor 30%
Docent i biologi	ekologi/land- skapsekologi		100	8	2	90	Erik Öckninger	
Docent i växtekologi	växt- och markekologi		100	16		25	Bengt Olsson	Ordförande i utbildningsutskott <5%
Professor i landskapsekologi	Ekologi, naturvårdsbiologi, evolutionsbiologi		100	11			Tomas Pärt	Studierektor för forskarutbildning 25%
Doktor i biologi	beteendekologi/ populationsbiologi		100		25	75	Gustav Samelius	
Docent i biologi	Entomologi, ekologi	Jägmästare	70	3	18	40	Mats Jonsell	

Docent i biologi	ekologi		100	1	18		Richard Hopkins	Programstudierektor 5%
Professor i skogsentomologi	Ekologi, entomologi		100		6	40	Christer Björkman	Ansvarig för forskarutb på fakulteten 30%, admin. 15%
Professor i ekologi	naturvårdsekologi		100	11	2	85	Thomas Ranius	
Doktor i biologi	Ekologi, naturvård		100		14	90	Debora Arlt	
Docent i biologi	ekologi/viltekol ogi		100		18	80	Jonas Nordström	
Professor i ekologi	ekologi/system- ekologi	civilingenjör	100	8		80	Göran Ågren	numera pensionerad
Doktorand	ekologi/botani k		100	14			Victor Johansson	
Docent i biologi	Ekologi, systemekologi		100	13	1	50	Joachim Strengbom	
Forskare	Markekologi, landskapsekolog i		100	10		90	Camilla Winqvist	
Docent i biologi			100	8	4	90	Robert Glinwood	
Doktorand			100		7		Barbara Locke	
Doktorand			100	5	2		Ola Lundin	
Professor i ekologi	Landskapsekolo gi jordbruksekolog	Agronom	100		6	70	Riccardo Bommarco	Samverkningslektor om växtskyddbiologi

	i naturvårdsekolo gi							
--	----------------------------	--	--	--	--	--	--	--