

## Högskoleverkets kvalitetsutvärderingar 2011 – 2014

### Självvärdering

<b>Lärosäte:</b> SLU	<b>Utvärderingsärende reg.nr 643-2746-12</b>
<b>Huvudområde:</b> Jord, skog och trädgård <i>Livsmedelsvetenskap</i>	<b>Examen:</b> Kandidat

#### Inledning

Våra utbildningsprogram inom området livsmedelsvetenskap, Agronomprogrammet – livsmedel, 270 hp, och Kandidatprogrammet – livsmedel, 180 hp (ingen intagning HT 2012), förenar grundläggande naturvetenskapliga ämnen med tillämpade kurser inom livsmedelsvetenskap. Även agronomstudenterna utför ett självständigt arbete på kandidatnivå som sista kurs i årskurs 3, men inte alla tar ut en kandidatexamen eftersom de flesta fortsätter till avancerad nivå enligt agronomspåret. De flesta studenter på Kandidatprogrammet - livsmedel har efter avslutad kandidatexamen framgångsrikt sökt till olika masterutbildningar vid andra lärosäten i Sverige och Norden.

Samläsningen mellan programmen är omfattande de första tre åren. De skiljer sig i tre kurser om 5 hp vardera under årskurs 2, där agronomstudenterna läser s.k. agronomprofilerande kurser (Lantbrukets animalieproduktion, Lantbrukets växtproduktion och Lantbrukets ekonomi och politik), och studenterna på kandidatprogrammet istället läst Biokemi II och Virologi samt en valbar kurs. De fem arbeten som slumpmässigt valts för denna utvärdering är skrivna av studenter på Agronomprogrammet - livsmedel, varför de agrarspecifika kurserna inkluderats i denna utvärdering. Kurserna vid Fakulteten för naturresurser och lantbruksvetenskaper läses parallellt, där en kurs upptar 65% och en annan kurs 35% av veckans dagar. Alla våra kurser har betygsriterier som tillsammans med kursmålen ska presenteras för studenterna vid kursstart. Hur kursmålen har behandlats under kursen ingår som en av standardfrågorna i en SLU-gemensam kursutvärdering som studenten kan göra på nätet efter varje enskild kurs.

Kursplaner för samtliga kurser kan nås på SLU:s hemsida ([www.slu.se](http://www.slu.se)) under fliken ”Utbildning/kurser”. Kursplanerna innehåller en tydlig målbeskrivning som på olika sätt ansluter sig till de generella examensmål som finns angivna för kandidatexamen.

Utbildningen inleds med en omfattande introduktionskurs som ger en övergripande bild av livsmedelsområdets alla delar samt en introduktion i generiska kunskaper. De generiska färdigheterna tränas sedan löpande och med progression under utbildningens gång i de olika kurserna. För övrigt ligger de två första årens tyngdpunkt i grundläggande naturvetenskapliga ämnen som kemi, biokemi, mikro- och molekylärbiologi, växt- och djurfysiologi, matematik och statistik. Dessa kunskaper är en förutsättning för de livsmedelsklassade kurserna under tredje året. Kurserna som klassas i ämnet livsmedelsvetenskap, även de i åk 1, är alla dubbelklassade i ytterligare ett ämne; oftast biologi, men även kemi.

Våra livsmedelsutbildningar skiljer sig från andra motsvarande i landet genom att SLU har ett fokus på produktion av livsmedelsråvaror. Vi spänner från jord till förtäring av färdig livsmedelprodukt. Maten ska vara god, nyttig och säker, men den ska även vara producerad på ett hållbart och etiskt sätt och räcka för en ökande världsbefolkning. För att kunna möta alla dessa krav behövs kunskap och den unika kunskapen finns inom ämnesområdet livsmedelsvetenskap vid SLU.

## Del 1

### Examensmål 1

*För kandidatexamen ska studenten visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet kunskap om områdets vetenskapliga grund, kunskap om tillämpliga metoder inom området, fördjupning inom någon del av området samt orientering om aktuella forskningsfrågor*

Som nämnts i inledningen lägger livsmedelsutbildningarna vid SLU de första två åren en naturvetenskaplig bas med kurser i kemi, biokemi, mikro- och molekylärbiologi, växt- och djurfysiologi, matematik och statistik. Dessa kurser säkerställer tillsammans den vetenskapliga bredd som krävs för att tillgodogöra sig de kurser som är klassade i livsmedelsvetenskap och som i huvudsak ligger i årskurs 3. De olika kurserna i livsmedelsvetenskap ger i sin tur tillsammans en vetenskaplig bredd inom områdets olika delar, såsom livsmedelskemi, råvarukunskap (både vegetabilier och animalier), livsmedelsmikrobiologi, näringslära, kvalitetsaspekter och livsmedelslagstiftning. Flera kurser innehåller studiebesök till företag och myndigheter samt har inbjudna föreläsare från näringslivet, organisationer eller myndigheter, vilket ytterligare bidrar till bredden inom huvudområdet livsmedelsvetenskap.

### Vetenskaplig grund

De två första åren ger tillsammans en bred vetenskaplig grund att stå på inför de mer avancerade och tillämpade kurserna i år 3. Kursen [Livsmedel - en introduktion](#), 10 hp, under utbildningens första termin ger studenterna en bred översikt av livsmedelsområdet och en introduktion till universitetsstudier. Den senare delen innehåller generiska moment som studieteknik, gruppdynamik, vetenskapsteori, informationsökning, vetenskapligt skrivande, muntlig framställan, etik etc. Livsmedelsdelen täcks av föreläsningar, studiebesök till företag och myndigheter (Livsmedelsverket) och projektarbeten. Föreläsningarna syftar till att erbjuda ett smörgåsbord av livsmedelsrelaterade ämnen för att visa bredden av ämnet. Dels föreläser forskare vid SLU om sina olika forskningsområden som spänner från molekylära aspekter till global livsmedelsförsörjning, och dels inviteras externa föreläsare från små och stora livsmedelsföretag som arbetar inom de olika delarna i branschen, t.ex. produktion, kvalitetssäkring och distribution/handel. Ett kursmål som på GN1-nivå bidrar till examensmålet är:

- övergripande beskriva livsmedel ur myndigheters, industrins och konsumenters synvinklar

En obligatorisk uppgift som examineras och som kopplar till målet är att studenterna gruppvis ska författa ett [faktablad](#) om ett livsmedel (t.ex. mjölk, ägg, baljväxter etc.) och söka relevant litteratur om råvara, dess förvaring, förädlingsprocesser, tillagning och kvalitetskriterier. Arbetet med faktabladet ger förutom en vetenskaplig grund även möjlighet till **fördjupning** inom ett livsmedelsrelaterat område.

Kursen har även obligatoriska studiebesök hos bl.a. Livsmedelsverket, SLU:s försöksstation i Lövsta (växtproduktion och djurhållning) och Arla Foods. Under studiebesöket till SLU:s försöksgård, dit flera olika program åker samtidigt inom ramen för respektive programs introduktionskurs, tilldelas studenterna övningsuppgifter, att lösa på plats och i grupp. Livsmedelstudenterna har t.ex. fått i uppgift att utifrån information om växtproduktion för livsmedel och foder beräkna hur mycket åkermark som behövs om alla i Sverige vore veganer eller åt blandkost. Studiebesöken ger också en utblick mot kommande arbetsliv samt en inblick i **aktuella forskningsfrågor**. Det sistnämnda erhåller studenterna även genom de föreläsningar som ges av SLU:s forskare om sina respektive forskningsområden.

Kursen [Allmän och organisk kemi](#), 10 hp (termin 1), ger en gedigen grund i kemi, som är nödvändig för att förstå de reaktioner som sker vid t.ex. vidareförädling och lagring av livsmedel. Den är också viktig för att ge övning i praktiskt arbete i labb, vilket utgör en stor och viktig del av utbildningen. Kursen har anpassade övningsuppgifter för de olika studentgrupperna vid SLU. Kursmål som svarar mot examensmålet är:

- muntligt och skriftligt redogöra för de grundläggande lagar och begrepp som behövs för att förstå de kemiska momenten i biologiskt inriktade läroämnen
- namn, formler och egenskaper för de i naturen viktigaste oorganiska och organiska föreningarna samt reaktioner typiska för framförallt de organiska föreningarna
- kunna genomföra experiment baserade på några vanliga kemiska experimentella tekniker

Exempel på tentamensfrågor visar att studenterna uppnår målen är följande:

- Vid en elementaranalys av maltos, en sockerart producerad av spannmål, var det bevisat att den innehåller 42,11 vikt% kol, 6,48 vikt% väte, och resten syre. Molmassan är för denna förening ungefär 342 g/mol. Ange föreningens formel. (**G 3**)
- Ge recept för framställning av en liter buffert med total koncentration 0.10 M och pH= 5.40. Till förfogande finns: destillerat vatten, 1.00 M saltsyra, 1.00 M natriumhydroxid, 1.00 M myrsyra, HCOOH ( $K_a = 2.14 \cdot 10^{-4}$  M) och 1.00 M ättiksyra, CH<sub>3</sub>COOH ( $K_a = 1.8 \cdot 10^{-5}$  M). Vilket syra-bas par bör man basera bufferten på? (**G 2**) Vilka blir koncentrationerna av respektive syra- och basformen? (**G 2**) Hur ska man framställa bufferten? (**VG 2**).

För godkänd tentamen krävs minst 20 poäng (40 %), varav 5 poäng (10%) på Bas-nivå och 15 poäng på G-nivå.

För att säkerställa kursens kvalitet jämförs tentamensuppgifter kontinuerligt med tentamina på motsvarande kurser från andra lärosäten. Vidare förs en dialog med andra lärare vid den kursansvariga institutionen vad gäller tentaminas utformning, innehåll och rättningsmallarna.

I kursen [Food Chemistry](#), 10 hp (termin 5), tillämpar studenterna sina kemikunskaper på olika livsmedel och både breddar och fördjupar därmed sin vetenskapliga grund. Kursmål som kopplar mot examensmålet lyder:

- *describe the theoretical and practical grounds relating to the composition of raw and processed foods in chemical-physical terms*
- *account for the major chemical changes that occur in foods from harvest to consumption*

Exempel på tentamensfrågor som visar att studenterna uppnår målen är:

- *What is a moisture isotherm and how can it be used to understand the structure of a food?*
- *Explain the importance of proteins in cheese making and in the processing of beer and wine*
- *Lipid oxidation is one of the major causes of food spoilage. Which oxidation pathway is the major cause of lipid oxidation in foods? Explain in words or give reactions of this lipid oxidation pathway. Give some examples of compounds generated due to lipid oxidation causing off-flavour in food.*

Förutom kemiska och biokemiska processer måste en livsmedelskandidat även ha goda kunskaper i biologins olika delämnen. [Cellbiologi](#) och [Genetik](#), båda 10 hp, är exempel på kurser i åk 1 som bidrar till att utveckla en bred vetenskaplig grund samt att ge förutsättningar för att förstå livsmedelsråvarors sammansättning och egenskaper.

Kursmål ur kursen [Cellbiologi](#) som kopplar till examensmålet är:

- beskriva cellens struktur, funktion och reglering
- redogöra för centrala begrepp inom den molekylära cellbiologin
- redogöra för centrala cellbiologiska metoder

Exempel på tentamensfråga som visar att studenterna uppnår målen är:

- Redogör för tre viktiga strukturella, och därför också funktionella, skillnader mellan en generaliserad växtcell och djurcell.

En annan viktig kurs för livsmedelsstudenter är [Food Microbiology](#), 10 hp (termin 5), där studenterna får lära sig om mikroorganismernas olika funktion (såväl skämmande och patogena som aromgivande och konserverande) i livsmedel samt om den stora vikten av livsmedelssäkerhet. Tidigare kurser ([Biokemi](#) (10 hp, termin 1), [Cellbiologi](#), [Genetik](#) och [Mikrobiologi](#) (10 hp, termin 3)) har gett studenterna en gedigen grund för denna kurs, med kunskaper och färdigheter gällande viktiga biokemiska processer på cellnivå, cellers uppbyggnad och tillväxt inkl. de ingående organellernas funktion samt grundläggande mikrobiologisk(a) terminologi och tekniker. Studenterna har därmed en bred vetenskaplig bas när de läser denna kurs i åk 3. Ett kursmål som svarar mot examensmålet är:

- *Describe and summarize ecology, physiology and taxonomy for microorganisms relevant to production and handling of foodstuffs*

Exempel på en tentamensfråga som kopplar till examensmålet är följande:

- *The availability of oxygen can be manipulated to encourage or suppress growth of different organisms during food production and storage. Think of TWO different foods where differing oxygen contents are important during production or storage. The following table is provided as a separate sheet for you to hand in.*

	Food A: Spoilage prevented (microbial growth suppressed)	Food B: Food production (microbial growth encouraged)
Name of food (and method of packaging, if relevant)		
Description of gaseous environment (oxygen availability)		
How is the gaseous environment created and maintained?		
Which organisms are suppressed (Food A) or encouraged (Food B) by this environment?		

Exempel på ytterligare två livsmedelsklassade kurser som bidrar till studenternas vetenskapliga grund är [Våra livsmedel](#), 10 hp (termin 5), och [Human nutrition](#), 10 hp (termin 6). [Våra livsmedel](#) beskriver de viktigaste livsmedelsråvarorna och deras kemiska och

fysikaliska egenskaper i relation till det färdiga livsmedlets ätkvalitet. Vidare belyses olika förädlingsprocesser som används inom livsmedelsindustrin. Kursmålen som säkerställer att examensmålet uppfylls är:

- beskriva de vanligaste livsmedelsråvarorna samt redogöra för deras viktigaste kvalitetsegenskaper
- beskriva de processer som omvandlar och förädlar olika råvaror till de vanligaste livsmedelsprodukterna
- redogöra för samband mellan råvarans sammansättning, processbarhet och produktkvalitet

Dessa mål inbegriper kunskap om kemisk uppbyggnad av livsmedelsråvarorna och hur den påverkas av kemiska reaktioner i de olika förädlingsprocesserna samt lagring. Som exempel kan nämnas spannmålskärnans sammansättning, där sort, men även odlingsbetingelser kan påverka protein- och kolhydratkvaliteten, vilket i sin tur kan påverka t.ex. bakegenskaper. Eventuella skador eller mikrobiologiska angrepp på spannmålskärnor kan förstöra de ingående komponenterna med effekter på såväl teknologiska som nutritionella effekter. För att förstå dessa processer krävs gedigna kunskaper om biokemiska processer, växt- och djurcellers uppbyggnad och funktion etc. Exempel på tentamensfrågor för att mäta ovanstående mål är:

- Det är lätt att visuellt se skillnad mellan en deg och ett bröd, men hur går övergången till? De kemiska och (fysikaliska) processerna vid avbakningen är beroende av inkråmets temperatur. Förklara övergripande vad man tror händer (och varför) när en deg övergår till ett bröd. Förklara också vad man tror händer i brödet efter avbakningen, dvs då brödet har tagits ut från ugnen och lagras. Motivera Dina svar!
- Vid tillverkning av sylt är råvaran av stor vikt för att få en produkt av god kvalitet. Diskutera sambandet mellan fruktmognad och pektinhalt/kvalitet och vilken inverkan detta och syra- och sockertillsats kan ha på den färdiga produkten! Motivera Dina svar!
- Du analyserade fettsyrasammansättningen i oljor från olika växter (kakaobönan, rapsfrö (Canola), sojaböna och olivfrukt) och fick fram resultatet som anges i tabellen nedan. Tyvärr glömde Du att i tabellen ange vilken sammansättning som motsvarar vilken olja. Kan Du göra det nu? Kan Du också i en skala 1-4, gradera (1=mest; 4= minst) i vilken grad dessa oljor är oxidationsbenägna. Vad kan Du som fabrikör och/eller konsument göra för att minska härskning av dessa oljor (Du ska inte förändra fettsyrasammansättningen!). Motivera Dina svar!

Oil	16:0	18:0	18:1	18:2	18:3
	9	3	80	6	1
	11	4	23	54	8
	26	34	34	3	0
	4	2	61	21	9

Kursen Human nutrition kopplar studenternas erhållna kunskap om livsmedelsråvarornas egenskaper och processers påverkan på livsmedelskvalitet till nästa steg i livsmedelskedjan. Den vetenskapliga bredden tänjs sålunda ytterligare och studenterna får ett sammantaget grepp om matens produktion till hur den påverkar oss människor när vi äter. Exempel på kursmål som kopplar till examensmålet är:

- ange och definiera näringsämnen och översiktligt beskriva deras indelning och fysiologiska funktion samt förekomst i livsmedel
- beräkna en människas energibehov och ange vilka faktorer som påverka detta samt ge exempel på mätmetoder och deras tillämpningar

Exempel på tentamensfrågor som säkerställer ovanstående mål är:

- Beskriv stegen för digestion och absorption av stärkelse i kroppen! (3 p)  
Bröd A är bakat med 50% hela vetekärnor och 50% vetemjöl. Bröd B är bakat med 50% malda vetekärnor och 50% vetemjöl. Är det en skillnad i glykemiskt index (GI) mellan bröden och i så fall varför?
- Namnge ett valfritt vitamin och beskriv dess funktion i kroppen. Beskriv orsaker för otillräckligt intag och bristsymptom/-sjukdomar. Vilka personer tillhör riskgruppen och hur (genom vilka livsmedelskällor) kan brist undvikas? (5 p)
- Beskriv kortfattat skillnader mellan fettlösliga och vattenlösliga vitaminer beträffande a) absorption, b) transport, c) lagring i kroppen, d) utsöndring, e) toxiska effekter. (5 p)

### Tillämpliga metoder

Den vetenskapliga metodiken är central inom alla naturvetenskaper. Tillämpliga metoder fås i de flesta kurserna, alla tre åren, i form av laborationer som i de flesta fallen är obligatoriska. I kursen Allmän och organisk kemi (se ovan) är laborationer som åskådliggör jämviktslära, reaktionslära och enkla laborativa tekniker obligatoriska. Redovisningar av laborationer är till största delen skriftliga och obligatoriska. Laborationerna i de första grundläggande kurserna är viktiga för att studenterna i senare kurser kan utföra mer avancerade laborationer, där man t.ex. förväntas blanda sin egen buffertlösning. Kursen Food Chemistry tillämpar studenterna sina erhållna kunskaper i kemi och biokemi för att studera huvudbeståndsdelarna i livsmedel med tyngdpunkten på vatten, kolhydrater, lipider, proteiner, vitaminer, mineraler, samt färgämnen, aromer, konserveringsmedel och oönskade tillsatser. Ett kursmål lyder:

*- analyse food composition and quality using modern techniques*

I de praktiska momenten lär sig studenterna hantera kemiska och fysikaliska metoder för analys av de olika kemiska beståndsdelarna och deras egenskaper och/eller reaktioner i livsmedel.

I kursen Food Microbiology får studenterna tillverka egna livsmedel med hjälp av olika mikroorganismer, som t.ex. tempe, som sedan analyseras med mikrobiologiska metoder. Många studenter kommer att arbeta i livsmedelsindustrin, där kunskap om mikrobiologisk hygien är en essentiell del av arbetet. I kursen Våra livsmedel får studenterna bl.a. mäta falltal och producera gluten i relation till råvaran och dess proteinsammansättning. Bröd är ett viktigt livsmedel, inte bara i Sverige, varför en gedigen förståelse för hur spannmålets kvalitet på molekylnivå, i detta fall proteinhalt och -sammansättning, påverkar det färdiga livsmedlet är värdefull. En annan uppskattad obligatorisk uppgift är en demonstrationsuppgift som går ut på att inför kurskamraterna visa en laboration med ett enkelt budskap inom ämnesområdet, och att försöka att förklara detta budskap på ett mer vetenskapligt sätt. Ett exempel kan vara att förklara och visualisera (med färgindikatorer) de kemiska processer som föranleder att ögonen tåras när man skalar lök.

### Fördjupning

Fördjupning ges i de flesta kurser genom olika uppgifter och projektarbeten, både individuellt och i grupp. Våra utbildningar är nära knutna till aktuell forskning, bl.a. för att de flesta lärarna har minst docentkompetens. I exemplet ovan från kursen Livsmedel - en introduktion redovisas på en första fördjupningsuppgift för studenterna (faktabladet). Även i andra kurser ges möjlighet till fördjupning på olika sätt. Att framställa livsmedel med hjälp av mikroorganismer, som i Food Microbiology, eller att planera och genomföra en demonstrationslabb med tillhörande noggrann vetenskaplig förklaring, som i Våra livsmedel, är exempel på fördjupning inom huvudområdet livsmedelsvetenskap. I kursen Functional foods, 5 hp (termin 1), var ett av målen:

- redogöra för de viktigaste punkterna i EG-förordningen om närings- och hälsopåståenden om livsmedel

Kursen ger ett samhällsvetenskapligt perspektiv av huvudområdet livsmedelsvetenskap, och ger studenterna viktig kunskap om europeiska regelverket som reglerar det enorma utbudet av närings- och hälsopåståenden om livsmedel. Fördjupning fås genom ett [projektarbete](#) vars syfte är att genom kritiskt granskande av utbudet av livsmedelsprodukter med hälsopåståenden dels underlätta inläringen av de viktigaste artiklarna ur EG-förordningen 1924/2006, och dels öka förståelsen för marknadsföring av sådana produkter ur såväl företags- som konsumentperspektiv. Studenterna ska i grupp inventera utbudet av livsmedelsprodukter med hälsopåståenden, välja ut två och granska alla slags påståenden på förpackningen samt svara på en rad frågor som kopplar till kursmålet. Förutom att bredda studenternas syn genom att studera en juridisk text om EU-gemensamma regler har flertalet alumni i arbetslivet berättat om att de haft stor nytta av denna kunskap.

Det är viktigt att nämna att kursen Functional foods gavs sista gången 2011. Den har ersatts av kursen [Maten i samhällsdebatten](#), 5 hp (termin 1), som är en vidareutveckling av kursen Functional foods. Syftet med den nya kursen är att ge grundläggande kunskaper om aktuella livsmedelsfrågor som diskuteras i samhället och att studenterna får övning i att förklara och debattera olika ämnen med olika målgrupper och i olika former (debatter, postrar etc.). Kursen tar upp regler och riktlinjer för märkning av livsmedel med olika påståenden som hälsopåståenden, ekologisk produktion, GMO och livsmedelstillsatser samt även andra konsumentorienterade ämnen i samhällsdebatten.

I kursen Våra livsmedel skriver studenterna ett obligatoriskt faktablad - en intresseväckande populärvetenskaplig essä - om en egenvald livsmedelsprodukt. Essän ska omfatta fyra sidor och täcka val av råvara, process och produktkvalitet. Ett krav är att vetenskaplig litteratur ska vara utgångspunkten. I Human nutrition ska studenterna skriva ett betygsatt projektarbete om specifika teman inom området, t ex matallergier, dieter till viktminskning, koksalt i kosten, ekologisk mat, nyckelhålet, fermenterade livsmedel, råd om fisk i kosten etc. Uppsatsteman kräver antingen fördjupning (inom humanmedicin, fysiologi eller nutrition) och/eller bredd/mångvetenskaplighet (konsumentvetenskap, primärproduktion, livsmedelsteknologi, ekologi och biologi).

### **Orientering om forskningsfrågor**

I och med att alla lärare även är forskare ligger det nära till hands att skapa studentuppgifter som kopplar till lärarnas och de undervisande institutionernas egen forskning och där teoretiskt och praktiskt kunnande nyttjas. I kursen [Natural Products Chemistry](#), 10 hp (termin 3), får studenterna t.ex. tillgång till avancerad analysutrustning i sitt projektarbete som handlar om att analysera en kemisk substans. I kursen Cellbiologi tar man upp aktuell forskning genom att lyfta fram det aktuella årets Nobelpris, som t.ex. i följande tentamensfråga:



- *The Nobel Prize in Physiology or Medicine 2012 has been awarded to the following two scientists. Describe their major findings and the relevance of their findings to humans.*

I den nya kursen Maten i samhällsdebatten får studenterna välja egna livsmedelsrelaterade ämnen som figurerar i samhällsdebatten och som de ska fördjupa sig i vad gäller bakgrundfakta och aktuell forskning inom området för att kunna redovisa relevant fakta i form av en vetenskaplig poster till sina kurskamrater.

### **Analys och värdering av examensmål 1**

Genom den naturvetenskapliga basen under de första två åren tillsammans med tillämpade kurser i livsmedelsvetenskap, framför allt under åk 3, erhåller studenterna en bred vetenskaplig grund och kunskap om tillämpliga metoder. Det ger studenterna verktyg för att kunna fördjupa sig och för att ta del av och diskutera aktuella forskningsfrågor. Pedagogiska frågor, kursmål och examinationsformer diskuteras kontinuerligt såväl inom institutionernas utbildningsnämnder som fakultetens utbildningsutskott och –nämnd. Vi anser att vi på så vis upprätthåller en jämn och hög nivå på undervisningen samt säkerställer progressionen inom programmet.

Genom det elektroniska kursutvärderingssystemet Evald besvarar studenterna ett antal obligatoriska frågor, bl.a. en om måluppfyllelse, och i förekommande fall ett antal frågor som kursledaren själv lagt till och som lyfter specifika moment (som laborationer etc.) för den aktuella kursen. Detta görs i anslutning till varje kurs och är ett sätt att upprätthålla en kontinuitet för nivå och kvalitet för kursen, och för att snabbt kunna identifiera moment med förbättringsmöjligheter. Måluppfyllelse mäts med den obligatoriska frågan: *Jag anser att kursen har behandlat alla lärandemål som anges i kursplanen. Om Du markerar (1), (2), (3), eller (4) ange vilket/vilka lärandemål som blivit otillräckligt behandlade.* 'Instämmer inte alls' ger värde 1 och 'Instämmer helt' ger 5. En sammanställning av studenternas svar om måluppfyllelse för våra kurser ger ett medelvärde mellan 4,2 och 4,8. Utifrån de beskrivningar som getts ovan bedömer vi att våra livsmedelskandidater uppnått examensmålet.

## Del 1

### Examensmål 2

*För kandidatexamen ska studenten visa förmåga att söka, samla, värdera och kritiskt tolka relevant information i en problemställning samt att kritiskt diskutera företeelser, frågeställningar och situationer*

Att visa förmåga att söka, samla, värdera och kritiskt tolka relevant information i en problemställning samt att kritiskt diskutera företeelser, frågeställningar och situationer är en grundstomme i högre utbildning. Uppgifter där studenter ska göra ovanstående förekommer genomgående i hela utbildningen. Det kan vara labbrapporter, projektarbeten, uppsatsskrivning el. dyl. I samarbete med SLU:s bibliotek får studenterna lära sig hantera olika databaser och söksystem för att kunna söka, samla, tolka och sammanfatta information självständigt. Detta sker i tre progressiva steg under utbildningen, där steg 1 ges under introduktionskursen Livsmedel – en introduktion, steg 2 i kursen Natural Products Chemistry i åk 2 och steg 3 slutligen i kursen Självständigt arbete i livsmedelsvetenskap – Kandidatarbete, 15 hp (termin 6). Nedan beskrivs dessa aktiviteter i nämnda kurser och följs sedan av några andra exempel ur andra kurser där examensmål 2 examineras.

Första gången studenterna får ta sig an en uppgift i syfte att träna examensmål 2 är under den inledande kursen Livsmedel - en introduktion. Studenterna får en interaktiv [föreläsning av SLU-biblioteket](#) (s.k. steg 1) om hur och var man söker relevant litteratur (inklusive information om plagiering) samt föreläsningar om vetenskapligt skrivande. Det är uttryckt i ett kursmål som lyder:

- anskaffa relevant litteratur i bibliotek och via webbaserade databaser

Skrivuppgiften är densamma (faktablad) som rapporterats under examensmål 1. Förutom att söka, samla och kritiskt tolka sitt eget faktablad, ingår i uppgiften att kritiskt och konstruktivt granska kurskamraternas arbeten. På så vis visar de att de kan kritiskt diskutera olika frågeställningar. För att understryka vikten av detta examensmål får studenterna övningar som behandlar verkliga plagieringsfall att arbeta med och redovisa i grupp.

I kursen Natural Products Chemistry lyder examensmålet som bidrar till examensmål 2:

- *search and critically evaluate scientific information*

Biblioteket ger ett obligatoriskt moment, *information retrieval*, (steg 2) i början av kursen, vilket studenterna behöver för att genomföra projektarbetet som de arbetar med under hela kursen. Uppgiften består i att studera en naturlig substans i ett livsmedel eller växt. Informationsökningen handlar om att söka efter analysmetoder som studenterna sedan kan använda för att studera ”sin” substans. Litteratursökningen förväntas studenterna göra gruppvis, men för att säkerställa god genomströmning finns lärare tillgängliga för att ge tips om hur de ska lyckas bättre. Tid för detta finns avsatt i schemat.

I Självständigt arbete-kursen handlar två av fyra kursmål om examensmål 2:

- identifiera och formulera frågeställningar
- självständigt söka, sammanställa, värdera och kritiskt tolka relevant information i en problemställning

Kursmålet är med andra ord mycket snarlikt själva examensmålet. [Betygskriterierna](#) för kursen förtydligar i detalj vad som krävs för att uppnå kursmålen (mål 1 och 2) och därmed examensmål 2. Det är i denna kurs som biblioteket bidrar med steg 3 i progressionen för examensmål 2.

Exempel på andra kurser där examensmål 2 examineras är Allmän och organisk kemi och Food Microbiology. I kemikursen ingår målet att

- analysera och muntligt och skriftligt redovisa erhållna resultat.

Studenterna visar därmed att de kan diskutera sina resultat kritiskt. I denna kurs ingår generellt grundläggande element av värdering och kritisk tolkning av relevant information i uppgifter om t.ex. buffertframställning som löses både praktiskt på labb och teoretiskt som övnings- och tentamensfrågor. Laborationer och redovisningar därav innehåller insamlande av enkla mätdata, samt analys av dessa data och hur de relaterar till kända samband. Enkla felanalyser ingår också i de obligatoriska labbredogörelserna. Exempelen från dessa båda kemikurser ovan visar på hur mål, undervisning och examination länkas tillsammans på ett pedagogiskt sätt.

I Food Microbiology lyder en tentamensuppgift som garanterar att studenter uppnår examensmålet:

- *Many bacteria produce toxins that can cause problems related to food production and handling. The following example can be used as a start point for a discussion on bacterial toxins in food.*

*A group of students were celebrating a successful examination in microbiology. A joint dinner was prepared according to the following;*

**Person 1** prepared boiled rice. The rice was prepared the night before in order to save time. After boiling, the pot was kept at 4 °C over night. The rice was reheated at high temperature before serving.

**Person 2** prepared a meat stew that also was prepared the night before. However, this person neglected to put the stew at low temperature, so it was stored at RT over night. However, it was thoroughly re-heated before serving.

**Person 3** prepared a salad consisting of green salad, rucola and tomatoes. The salad was prepared a couple of hours before the party. Just before serving, he decided to put in a can of green beans that his grandmother had heat preserved in a glass jar.

**Person 4**, who does not like to eat meat, decided to prepare an egg salad. Hard-boiled eggs were used together with other ingredients like mayonnaise and also some canned tuna fish. The salad was prepared on the evening before the party and stored at 4 °C over night.

*Discuss the potential hazards with this dinner from a microbiological point of view. Include possible organisms, aspects of handling, disease symptoms, possibility and method to re-isolate and confirm problem organisms. Develop your discussion even if you have concluded that the particular situation is safe.*

I denna uppgift löser studenterna alltså en komplexare problemställning och redovisar sina svar genom att kritiskt ge en utvecklad diskussion om företeelser och situationer i problemställningen.

En stor del av kursen Maten i samhällsdebatten (åk1) handlar om att kritiskt diskutera livsmedelsrelaterade ämnen som debatteras i media och av "allmänheten". Dels arbetar studenterna med givna ämnen som 'ekologisk produktion av livsmedel' och 'genmodifierade grödor' och dels får de välja ett eget ämne som inom det senaste året behandlats i media. De obligatoriska uppgifterna består i att genom kritisk granskning av olika källor sammanväva

olika ”sidor” i debatten och sammanställa och redovisa en nyanserad och förklarande bild av ”problematiken”. T.ex. har studenterna som uppgift att genom kritisk granskning av vetenskapliga källor och populärvetenskaplig facklitteratur sammanställa för- och emotargument gällande ekologisk produktion av livsmedel och kunna argumentera för de olika ståndpunkterna.

Även i flertalet andra kurser arbetar studenter med projektarbeten där de ska studera ett livsmedel noggrannare genom att själva söka, värdera och kritiskt sammanfatta information, t.ex. de uppgifter som nämnts under examensmål 1 för kurserna Livsmedel – en introduktion, Våra livsmedel och Human nutrition. I dessa kurser tillämpas till viss del kamraträttning, där studenter rättar kurskamrater arbeten, vilket ger studenterna träning i att uttrycka konstruktiv kritik.

### **Analys och värdering av examensmål 2**

Genom den tydliga progression vad gäller att söka, samla, värdera och kritiskt tolka relevant information i samarbete med biblioteket kan vi garantera att studenter redskap och praktisk övning för denna del av examensmålet. Eftersom biblioteksmomenten integreras i utvalda kurser får studenterna en naturlig och verklighetsanpassad koppling till examensmålet.

Med ovanstående exempel och även med de kandidatarbeten som granskas i denna utvärdering visar vi att studenterna uppnått examensmål 2.

## Del 1

### Examensmål 3

*För kandidatexamen ska studenten visa förmåga att självständigt identifiera, formulera och lösa problem samt att genomföra uppgifter inom givna tidsramar*

En livsmedelskandidat ska efter erhållen examen vara attraktiv för arbetsmarknaden, men ska också ha goda möjligheter att söka en masterutbildning för vidare förkovring på avancerad nivå. I båda fallen är det av yttersta vikt att studenterna kan arbeta självständigt med att identifiera olika slags problem, och att formulera och lösa dem, samt att genomföra olika uppgifter inom givna tidsramar.

I många av våra kurser är förmågan att arbeta självständigt med problemlösning en viktig och given del. Tidsramar sätts upp för de olika projektarbetena, dels för att studenterna ska lära sig hålla utsatta tider och dels för att det är en förutsättning för att kunna bedriva undervisning att uppgifter lämnas in i tid så att gemensamma redovisningar eller opponering el.dyl. kan ske inom tidsramen för själva kursen. Allt som oftast arbetar studenterna gruppvis, men problemställningen ska ändå lösas självständigt (utan styrning av lärare). Helt individuellt självständiga uppgifter förekommer framför allt i tentamina och i individuella uppsatser.

Ett ämne som är essentiellt för kvalitativa vetenskapliga analyser och som kräver förmågan att tänka i vida termer är statistik. I kursen [Grundläggande statistik och matematik](#), 10 hp (termin 4), lär sig studenterna viktiga statistiska redskap för utvärdering av experimentella data. Att kunna hantera statistik på ett korrekt och trovärdigt sätt är mycket viktigt såväl för att förstå och analysera vetenskapliga data som studenterna arbetar med i de allra flesta kurserna (där det förväntas att studenterna kan utvärdera sina egna resultat med hjälp av statistik) som för det väntande arbetslivet. Ett kursmål i denna kurs lyder:

- använda lämpliga statistiska programpaket för analys av data.

En tentamensuppgift kan exempelvis se ut som följer:

- Havtorn är ett bär som är särskilt rikt på vitamin E. I ett försök på SLU:s försöksgård Balsgård 2006 uppmättes halter av vitamin E hos bär från 12 buskar från två olika sorter (BHi 72587 och BHi 72588). Resultatet (i µg/g torrsvikt) blev:

BHi 72587	416 492 444 404 325 286 403
BHi 72588	279 352 320 385 315

- a) Antag att stickproven är normalfördelade och genomför ett statistiskt hypotestest på signifikansnivån 5 % för att avgöra om de två sorterna innehåller olika halter av vitamin E.
- b) Genomför även ett statistiskt hypotestest av samma hypoteser som i a-uppgiften på signifikansnivån 5 % utan antagande om att stickproven är normalfördelade.

I kurserna [Mikrobiologi](#) och [Food Microbiology](#) lär sig studenter att identifiera mikroorganismer som är viktiga för livsmedelssäkerhet och livsmedelsproduktion. En tentamensfråga som speglar examensmålet att identifiera och **lösa problem** är:

- *You (as an expert after the course) are asked to solve a problem in a brewery. The owner suspects that there is a contamination with “wild” yeasts. Name TWO problems with having “wild” yeasts in the brewing process. You cannot*

*see any difference under the microscope, so what can you do to identify a possible contaminant?*

Med denna uppgift visar studenterna att de har goda kunskaper inom ämnet och att de besitter förmågan att lösa autentiska problem inom livsmedelsvetenskapen.

Tentamina är som nämnts de vanligaste examinerande momenten som studenter utför enskilt och helt **självständigt** på individnivå. Enskilda uppgifter är en förutsättning för att kunna sätta rättvisa betyg för varje student. Tentamina, vare sig det är salsskrivningar eller s.k. hemtentamina, har tydliga tidsramar och framförallt genom hemtentamina kan studenter visa att de kan planera och genomföra uppgifter inom given tidsram. Betygskriterierna anger då att högt betyg ej kan erhållas om tidsgränserna inte kan hållas. Hemtentamina förekommer bl.a. i kurserna Maten i samhällsdebatten och Genetik. I sådana tentamina ges möjlighet att ställa frågor av mer omfattande och syntetiserande problemlösningskaraktär som t.ex. denna fråga från kursen Maten i samhällsdebatten:

- I SvD:s artikel om studien lyfts flavoner fram som möjlig bidragande faktor till choklads hälsofrämjande egenskaper. EU-kommissionen har precis i dagarna släppt beslutet om en rad påståenden enligt artiklarna 13(1)-, 13(5)- och 14(1) beskrivna i EG-förordningen 1924/2006 om närings- och hälsopåståenden om livsmedel.
  - a) Under vilken typ av artikel enligt nämnda EG-förordning, dvs. 13(1), 13(5) eller 14(1), har påståenden om flavoner testats och vad är Kommissionens slutgiltiga beslut? Dvs. tillåts påståenden om flavoner? Vilken är motiveringen till beslutet. Beskriv med egna ord!
  - b) Beskriv de två huvudtyper av påståenden (art. 13 och 14) i EG-förordningen 1924/2006 om närings- och hälsopåståenden om livsmedel, inklusive vad som krävs för att märka en produkt med dem.

**Skriv max 1 A4-sida!**

I denna fråga ska studenterna arbeta med och hitta information i offentliga texter från Europeiska livsmedelsmyndigheten, EFSA, vilket ger en annan dimension av problemlösning än många andra kurser där frågeställningarna är av naturvetenskaplig karaktär.

I de flesta kurserna ingår projektarbeten av olika slag som ger studenterna förmåga att arbeta självständigt med problemlösning. I Livsmedel – en introduktion, Våra livsmedel och Human nutrition får studenterna arbeta med teoretiska projekt där de ska skriva faktablad inom de olika kursernas fokusområden. De ska då vinkla sitt faktablad mot den aktuella kursens innehåll. Om studenter i kursen Våra livsmedel t.ex. skriver om ost ska fokus ligga på råvara, process och produktkvalitet, men en uppsats om ost i kursen Human nutrition ska fokusera på ostens näringsinnehåll och nutritionella egenskaper. Till det hela taget bidrar dessa olika kurser med dessa skrivuppgifter till en sammansatt kunskap om alla de olika perspektiven livsmedel kan ses i, samt utvecklar studenternas förmåga att identifiera och formulera olika slags problem inom samma temaområde. Studenterna får därmed med sig såväl detaljerad som holistisk kunskap om livsmedelsområdet. I kursen Food Chemistry arbetar studenterna självständigt med praktiska problem som handlar om att lösa hur man utför analyser på livsmedel eller livsmedelsråvarors samt att utföra dessa analyser och utvärdera resultaten.

Ett längre självständigt projekt där studenterna ska identifiera, formulera och lösa problem samt att genomföra uppgifter inom givna tidsramar det som behandlats även under examensmål 2 och som ingår i kursen Natural Products Chemistry. Ett kursmål är:

*- analyse, report and present chemical results both in written and in oral form*

Syftet med projektuppgiften är att studenterna ska läsa sig identifiera, formulera och lösa ett problem, dvs. att studera en naturlig substans i ett livsmedel eller växt. Studenterna får välja projekt själva från en lista med möjliga projekt, men har också möjlighet att helt komma med helt egna förslag. Som rapporterat under examensmål 2 börjar studenterna med i den vetenskapliga litteraturen söka efter analysmetoder vilka de sedan kan använda för att studera "sin" substans. Mot slutet av kursen använder studenterna de metoder de funnit praktiskt på labb. Det kan t.ex. handla om isolering av steviaglykosider samt strukturbestämning av dessa med moderna tekniker som NMR och MS, eller att haltbestämma vanillin och andra substanser från vanilj i olika glassorter. Arbetet utförs i par. Studenterna arbetar således in helt och hållet självständigt, men grupperna är så pass små att varje enskild students insats måste vara tydlig för att kunna genomföra projektet.

Den största kursen som behandlar examensmål 3 är Självständigt arbete i livsmedelsvetenskap – Kandidatarbete. Inom denna kurs väljer studenterna en problemställning, antingen helt på egen hand eller utifrån en lista på givna förslag från institutionens forskare. Oftast väljer studenter att utföra litteraturstudier eller utredningar åt företag eller myndigheter, eftersom tio veckor är kort tid för att genomföra laborativa experiment på kandidatnivå. I denna kurs identifierar, formulerar och löser studenterna "sin" problemställning och gör detta inom givna tidsramar.Handledarens funktion är att hjälpa studenten hålla sig inom ett lagom avgränsat område och att vara en professionell diskussionspartner. Vid starten av kandidatarbetet utarbetar student och handledare en arbetsplan i vilken tidsplanering är en viktig del. Betygskriterierna för alla självständiga arbeten vid vår fakultet har utarbetats gemensamt av en större grupp lärare som är involverade i dessa kurser. Detta bidrar till att upprätthålla en jämn och hög nivå på kursernas och arbetenas nivå.

### **Analys och värdering av examensmål 3**

Flertalet av våra kurser innehåller moment som kortare laborationer inkl labbrapporter, längre praktiska projekt som inbegriper informationssökning och muntlig och/eller skriftlig redovisning och teoretiska projektarbeten, vilka alla kräver en förmåga att självständigt ta sig an olika problem. Ovan har givits några olika exempel. Som nämnts utförs många uppgifter i grupp, vilket främjar samarbetsförmågan, vilket i sin tur är viktigt för framtida arbetslivet där uppgifter sällan löses helt enskilt. Ofta är flera lärare inblandade i handledning och examinering av studentarbeten. På så vis tryggas en rättssäker examinering och jämn och hög nivå på arbetena.

Med ovanstående exempel anser vi visar att vi att studenterna uppnår examensmål 3.

## Del 1

### Examensmål 4

*För kandidatexamen ska studenten visa förmåga att muntligt och skriftligt redogöra för och diskutera information, problem och lösningar i dialog med olika grupper*

I medier får alla slags livsmedelsfrågor stort utrymme och får också stor uppmärksamhet av ”allmänheten”. Det är viktigt med förtroende för de olika delarna i livsmedelsbranschen och våra studenter ska därför kunna kommunicera sitt huvudområde med såväl branschfolk som lekmän. Under utbildningens första termin, i kursen Livsmedel – en introduktion, introduceras olika generiska färdigheter som vetenskapligt skrivande och muntlig presentationsteknik. Det senare omfattar tekniska detaljer om bl.a. PowerPoint, och hur man planerar och lägger upp en intresseväckande muntlig presentation. Dessa generella färdigheter tränas löpande under hela utbildningen med progressivt stigande krav. I den sista kursen, det självständiga arbetet ingår dessa moment återigen i kursmålen för att säkerställa en progressiv utveckling.

Samtliga våra kurser innehåller moment som tränar studenterna i både skriftlig och muntlig framställan. Genom opponering på andras skriftliga och muntliga presentationer övar studenterna att ge och ta konstruktiv kritik. Detta i kombination med återkoppling av lärarna och ökar därmed möjligheterna att utveckla sina egna färdigheter inom skriftlig och muntlig framställan. Mycket stor vikt läggs vid att träna korrekt referenshantering i alla skriftliga arbeten.

I ovan nämnda kurs examineras följande kursmål,

- muntligt och skriftligt redovisa såväl individuellt som grupparbete

genom att dels författa ett faktablad (se examensmål1) och dels presentera detta ämne muntligt. Studenterna får i instruktionerna till detta projektarbete i uppgift att själva välja vilken målgrupp de önskar presentera sitt arbete för och utifrån detta avgöra vilken slags information som kan behövas för att informationen ska nå målgruppen bäst. Studenterna tränas även i skriftlig och muntlig opponering genom att sakligt granska såväl text som muntligt framförande av en annan grupps arbete.

I kursen Allmän och organisk kemi lyder motsvarande kursmål

- analysera och muntligt och skriftligt redovisa erhållna resultat

I huvudsak tränas att skriva labbrapporter, då labbrapporter är en typ av skriftlig rapportering som är mycket vanlig i naturvetenskapliga utbildningar som vår, och som studenterna skall behärska. Målgruppen för labbrapporter är alltid forskarvärlden. Även de skriftliga arbetena som examineras i kurserna Natural Products Chemistry, Food Chemistry och Human nutrition som nämnts tidigare i samband med andra examensmål har forskare som målgrupp.

En annan övning som kopplar mot examensmål 4, men där studenterna tränas i att kommunicera skriftligt med annan målgrupp än forskarvärden, är i kursen Food Microbiology. Här ska studenterna t.ex. analysera mögelprover och presentera resultaten i en rapport riktad till en påhittad uppdragsgivare med anpassning av rapportens form till aktuell målgrupp. Maten i samhällsdebatten är en kurs som tar fasta på att studenterna ska kunna diskutera och klargöra aktuella livsmedelsfrågor som diskuteras i samhällsdebatten med olika målgrupper. En obligatorisk uppgift är att i grupper om högst tre studenter skriva en debattartikel om ett givet ämne för en fiktiv dagstidning och där studenterna har tilldelats en åsikt i frågan. T.ex. kan det gälla LCHF-diet vs vanliga svenska kostråd. Dessutom skriver samma grupp en replik till en annan grupps debattartikel i ett annat ämne som t.ex. genmodifierade grödor för livsmedelsproduktion. Muntlig framställan tränas i och med den



obligatoriska uppgiften att debattera ett av de i kursen identifierade livsmedelsaktuella ämnena med en annan grupp inför helklass. Studenterna ska även göra en poster av vetenskaplig karaktär om ett självvalt ämne som beskrivits i media inom området (dagstidning, radio, tv, bloggar etc.) under det senaste året. Postern ska ta avstamp i en tidningsartikel, ett radioprogram el.dyl, och ska presenteras vid en postermingel-session, där varje grupp muntligt ska redogöra för de viktigaste punkterna i sin poster.

I Våra livsmedel har studenterna i uppgift att under ett seminarium muntligt ge konstruktiv kritik på en annan grupps populärvetenskapliga essä, vilket denna andra grupp har att beakta inför det slutgiltiga inlämnande av essän för granskning och återkoppling av kursledaren.

#### **Analys och värdering av examensmål 4**

Som exemplen ovan visar får våra studenter omfattande träning i förmågan att i dialog med olika målgrupper muntligt och skriftligt redogöra och diskutera information, problem och lösningar. Då lärarkåren till övervägande del består av disputerade lärare finns stor kunskap och erfarenhet bland lärarna av såväl muntlig som skriftlig framställan samt av att diskutera olika forskningsfrågor med olika grupper. På så vis blir den återkoppling som lärarna ger på studenternas olika uppgifter extra värdefull och lärorik och bidrar till att studenterna uppfyller målen på ett tillfredställande sätt.

Sammantaget anser vi att ovanstående tydligt visar att studenterna uppnår examensmål 4.

## Del 1

### Examensmål 5

*För kandidatexamen ska studenten visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhällliga och etiska aspekter*

#### **Vetenskapliga aspekter**

I samtliga våra kurser tränas förmågan att göra vetenskapliga bedömningar. Vetenskaplig metodik och arbetsätt diskuteras och tränas fortlöpande och progressivt under hela utbildningen. Diverse projektarbeten inkl. redovisningar, seminarier, laborationer, uppsatsskrivning är de former vi använder för att öva förmågan att göra vetenskapliga bedömningar. Utbildningen grundas som tidigare nämnts med en gedigen bas i naturvetenskapliga ämnen under de första två åren, för att under tredje året tillämpa kunskaper inom kemi, biokemi, cellbiologi etc. på vetenskapliga frågeställningar inom huvudområdet livsmedelsvetenskap i de livsmedelsklassade kurserna. Statistik, som studenterna läser i åk 2, är en viktig komponent i den vetenskapliga basen. Den ger studenterna matematiska grunder för att kunna tolka experimentella resultat och är till hjälp när vetenskaplig litteratur ska värderas.

Under det självständiga arbetet ska studenterna visa att de kan tillämpa vetenskapligt synsätt och metodik genom att planera och genomföra ett eget arbete, teoretiskt eller praktiskt, inom området livsmedelsvetenskap. Till det hör förmågan att söka, samla och kritiskt värdera relevant litteratur samt att använda den på ett korrekt sätt i sin skriftliga rapport. Som stöd ges föreläsningar i vetenskapligt skrivande och muntlig framställan samt i vetenskapsetik.

#### **Samhällliga aspekter**

Mat berör alla människor på något sätt, och mat och alla slags livsmedelsrelaterade frågor (djurhållning, ekomat, dieter, livsmedelsburna sjukdomar osv.) får också mycket stort utrymme och genomslag i samhällsdebatten idag. Dessutom utgör livsmedelsindustrin Sveriges fjärde största industribransch. Det finns därmed en starkt samhälllig förankring i våra utbildningar. För att producera god, nyttig och säker mat på ett resurseffektivt, hållbart och etiskt sätt krävs kunskap om hela livsmedelskedjan. Vi utbildar livsmedelskandidater med kunskaper som sträcker sig från primärproduktion av livsmedel (kurserna [Lantbrukets animalieproduktion](#) och [Lantbrukets växtproduktion](#), båda 5 hp och åk 2) via sammansättning och egenskaper i livsmedelsråvaror och -produkter och livsmedelssäkerhet till näringslära och nutritionella aspekter.

Som redan nämnts i denna text under bl.a. examensmål 1 ger introduktionskursen under utbildningens första termin en bred orientering i livsmedelsorienterade ämnen. Kursmål som kopplar mot examensmål 5 är:

- övergripande beskriva livsmedel ur myndigheters, industrins och konsumenters synvinklar

Detta uppnås bl.a. genom det faktablad studenterna ska producera, samt genom de obligatoriska studiebesöken till företag och myndigheter. Ett syfte med föreläsningarna i den kursen är att ge studenterna en utblick över olika frågor där livsmedel spelar en stor samhälllig roll, t.ex. global livsmedelsförsörjning, kopplingen mellan mat och hälsa, livsmedelssäkerhet etc.

Relevanta samhällliga aspekter är tyngdpunkten i kursen Maten i Samhällsdebatten och även i dess föregångare Functional foods. I båda kurserna ska studenterna diskutera livsmedelsaspekter ur konsumentperspektiv med företrädare för Konsumentföreningen

Stockholm, som är en stark debattör inom livsmedelsrelaterade konsumentfrågor i hela Sverige. Seminarierna handlar dels om vilseledande marknadsföring av livsmedel och dels om hur debatten har sett ut i ett historiskt perspektiv, i Sverige och internationellt. I den förstnämnda kursen ingår obligatoriska, lärarledda seminarier där studenterna tittar på relevanta program ur Utbildningsradions programserie Ur samtiden, varefter de ska presentera sina synpunkter samt reflektera över i förhand utdelade frågor o innehållet i programmen. Detta görs först i smågrupper och sedan i helklass.

Ett annat exempel på samhällelig relevans i våra utbildningar är det perspektiv som de agrarspecifika kurserna, Lantbrukets animalieproduktion, Lantbrukets växtproduktion och Lantbrukets ekonomi och politik. Dessa kurser ger en inblick i relevanta och verklighetstroga problemställningar inom primärproduktionen, såsom översikt av olika produktionsformer för husdjur, såväl inom Sverige som med internationella utblickar, växtodlingens förutsättningar i Sverige och hur odlingsförutsättningarna varierar i olika delar av landet och hur de påverkas av mark och klimat, men också hur odlingen påverkar den omgivande miljön, samt metoder för att hantera ekonomiska problem i lantbruksföretaget.

Ett konkret exempel på kursmål som svarar mot examensmål 5 kommer från Lantbrukets animalieproduktion:

- beskriva lantbruksdjurens betydelse för livsmedelsförsörjning, miljö och samhälle

En tentamensfråga som examinerar detta mål kan vara:

- I butiken är det både priset och andra faktorer som styr vad konsumenten väljer. Diskutera vilka mervärden det kan finnas i svenska produkter framför utländska, som skulle kunna motivera konsumenten att betala ett högre pris, samt ge exempel på ett par av dessa mervärden.

Lantbrukets växtproduktion har bl.a. som mål att kunna

- ge exempel på och diskutera aktuella frågor inom växtodlingsområdet inklusive odlingens miljöpåverkan
- övergripande beskriva de viktigaste aktörerna och deras roll inom växtodlingsområdet

I kursen arbetar studenterna med fyra geografiskt och produktionsinriktat skilda gårdsfall i grupper om två till tre studenter. Fallen redovisas muntligt med öppna diskussioner i tvärgrupper (12-15 studenter) där alla gårdsfallen är representerade. Återkoppling ges av närvarande lärare. Gårdsfallen redovisas dessutom individuellt skriftligt och måluppfyllelsen godkänns av lärare. Studenterna ska också medverka i en slutdebatt om aktuella frågor inom växtproduktion i fält med inbjudna representanter från näring och myndigheter. Regelbundna lärarmöten mellan berörda ansvariga lärare genomförs efter varje kurstillfälle samt ett par månader för kursstart. Där diskuteras kursvärderingar och examinationsresultat, för att garantera en jämn och hög nivå på kursen samt att trygga för en god genomströmning.

### **Etiska aspekter**

Samhället ställer ökade krav på att våra livsmedel är producerade på ett etiskt hållbart sätt. God djurvälstånd för animalieproduktion och etiskt och miljömässigt hållbart nyttjande av naturresurserna för livsmedelproduktion är två viktiga exempel. Studenter visar ett stort intresse för etiska frågor och har uttryckt sig positivt om dessa inslag i kursutvärderingar där etik ingått som ett uttalat kursmoment.

Etikiska och samhällseliga aspekter kan ibland överlappa. Det som beskrivs ovan i sektionen om samhällseliga aspekter kan även appliceras på denna sektion om etik.

Återigen är det kursen Livsmedel – en introduktion som ger en första inblick i området genom obligatoriska moment som behandlar miljöetik. Lektorer i djur- respektive miljöetik håller obligatoriska föreläsningar för flera av SLU:s introduktionskurser samtidigt. Därefter arbetar studenterna i grupper som består av studenter från olika utbildningar med att lösa en given uppgift som sedan redovisas i mindre seminariegrupper. På så vis bekantar sig studenterna med aspekter som är relevanta i andra utbildningsinriktningar och lär sig tidigt att diskutera ”mjuka” frågor med andra grupper. På samma sätt arbetar studenterna med ett avsnitt om Tro och vetande, där etik ingår indirekt.

En given kurs för att diskutera djurhållning och djurvälstånd är Lantbrukets animalieproduktion. Ett kursmål är att

- redogöra för animalieproduktionens förutsättningar och krav med hänsyn till djurens beteende, djurskydd, avel, utfodring och produktkvalitet.

Tentamensfrågan som ges som exempel i avsnittet samhällseliga aspekter passar även här, då den spänner över ett brett spektrum av aspekter innefattande de tre som examineras i examensmål 5. I kursen ingår etikföreläsningar, som dock inte är obligatoriska. Studenter visar starkt intresse och har efterfrågat ett större inslag av etik i kursen.

Kursen Maten i samhällsdebatten, som diskuterar bl.a. ekologisk produktion av livsmedel och genmodifierade grödor för livsmedelsproduktion, behandlar etiska frågor ingående i debatter och i seminarieform, även om ordet etik inte står uttalat i kursmålen.

Slutligen är etik ett av de tre obligatoriska momenten i kursen Självständigt arbete – Kandidatarbete, se <http://www.slu.se/NL/compulsory-parts>. Studenterna kan inte få godkänt på sitt kandidatarbete om de inte har lämnat in och fått godkänt på uppgifterna inom detta moment om vetenskapsetik.

## **Analys och värdering av examensmål 5**

Livsmedelsvetenskap spänner över ett brett vetenskapligt fält som förutom naturvetenskapliga perspektiv även omfattar samhällseliga och etiska aspekter. Våra livsmedelskandidater ska kunna lyfta blicken utanför lampans sken och se en helhetsbild av det breda området livsmedelsvetenskap. Mot bakgrund av att våra utbildningar spänner över hela livsmedelskedjan (från jord till mage) och ovanstående exempel visar vi att våra livsmedelskandidater väl uppfyller examensmål 5 efter avklarad 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

De flesta kursansvariga för kurser inom våra livsmedelsutbildningar på grundnivå är docenter eller professorer. I några enstaka fall är kursledaren disputerad forskare med gedigen erfarenhet av sitt ämnesområde. Alla docenter har pedagogisk utbildning, vilket är ett krav för att bli antagen som docent vid SLU. Förutom de obligatoriska kurserna Grundkurs i högskolepedagogik och Fortsättningskurs i högskolepedagogik har flertalet även läst ytterligare pedagogiska kurser för sin vidareutveckling. Sedan SLU införde flergradiga betyg i och med läsåret 2008/09 skall alla lärare med examinationsrätt, dvs. minst disputerade, genomgå en kurs i betygsättning. Den höga pedagogiska kompetensen medför att undervisning och examination utförs med professionalitet.

Alla kursansvariga bedriver även aktivt forskning. Det finns en tydlig länk mellan lärarnas forskningsområden och ämnet de undervisar i, vilket tydligt kopplar till examensmål 1 om livsmedelsvetenskapens vetenskapliga grund, tillämpliga metoder och orientering om aktuella forskningsfrågor, och till examensmål 5 om vetenskapligt förhållningssätt. Vi anser att forskningsanknytningen i våra utbildningar är stark och att detta bidrar till studenternas utvecklande av ett akademiskt förhållningssätt.

Vi menar också att vår lärarkår uppvisar en bredd i sin kompetens i form av såväl utbildningsbakgrund och forskningsinriktning inom olika ämnesområden. På så vis borgar vi för att studenterna ges en vetenskaplig bredd men även väsentligt fördjupade kunskaper inom olika delar av området livsmedelsvetenskap (examensmål 1).

Flertalet av våra lärare har forskningssamarbeten med företag, vilket medför att undervisningen kan få en större grad av arbetslivsperspektiv samt att de samhällliga aspekterna (examensmål 5) får en naturlig plats i utbildningen.

Den breda kompetens och stora erfarenhet som programmets lärare besitter bidrar till att utveckla studenternas förmåga att kritiskt tolka information och kritiskt diskutera olika frågeställningar (examensmål 2), identifiera, formulera och läsa problem (examinationsmål 3). Formell handledarutbildning (docenter) och handledarerfarenhet hos lärarna säkerställer att studenternas förmåga att muntligt och skriftligt redogöra för och diskutera information, problem och lösningar (delar av examensmål 4) bedöms med stor kompetens.

Universitetspedagogiskt centrum, som är central stödfunktion för pedagogisk utveckling vid SLU, bistår lärarna med stort engagemang med pedagogiska verktyg och utvecklande diskussioner även utanför de pedagogiska kurserna. Det bidrar till att en hög och jämn pedagogisk nivå upprätthålls i våra utbildningar.

Vår slutsats är att lärar- och handledarkompetensen inom båda våra livsmedelsprogram är hög med avseende på såväl forsknings- och yrkeskompetens som pedagogisk kompetens, och att vi har en omfattande bredd av kompetenser som är till stor nytta för vår undervisning inom ämnesområdet livsmedelsvetenskap.

Analysen av lärarkompetens och lärarkapacitet kompletteras med en redovisning i tabellform. Tabellen ligger sist i självvärderingen.

### 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 i aktuell utbildning

	<b>Antal hst läsåret 11/12</b>
Livsmedel – kandidatprogram (se nedan)	3,5
Agronomprogrammet – livsmedel	53

Kandidatprogrammet bytte namn inför ht 2011 och hst som redovisas inkluderar hst för kandidatprogrammet Mat & hälsa som programmet hette fram till ht 2011

## **Del 2**

### **Studenternas förutsättningar**

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



### Del 3

#### Andra förhållanden

Det självständiga arbetet för kandidatexamen i livsmedelsvetenskap omfattar 15 hp och ligger i ramschemat under den andra perioden i sista terminen, dvs. som sista kurs i årskurs 3. De allra flesta studenter gör sitt kandidatarbete då. Förkunskapskraven ger att studenterna ska ha 120 hp totalt varav 60 hp inom huvudområdet livsmedelsvetenskap, vilket de har om de följt ramschemat. I huvudområdet får 10 hp djurfysiologi och 5 hp växtfysiologi inräknas. Även för examenskravet får dessa kurser inräknas och förklaringen ligger i att ämnet livsmedelsvetenskap är ett tillämpat ämne som i sig kräver naturvetenskapliga förkunskaper, där djur- och växtfysiologi är starkt kopplade till livsmedelsråvarors egenskaper. På grund av livsmedelsvetenskapens tillämpade karaktär finns inte utrymme för tillräckligt många renodlade livsmedelskurser under utbildningens tre år utan att kvaliteten på den nödvändiga naturvetenskapliga basen skulle äventyras. Tillsammans med nämnda stödämnena uppnår studenterna examenskravet 90 hp inom huvudområdet efter godkänt självständigt arbete.

De flesta livsmedelskurserna är dubbelklassade i livsmedelsvetenskap och biologi, vilket medför att studenterna även har en möjlighet att ta ut en kandidatexamen i biologi såvida det självständiga arbetet görs inom biologi. Man kan med fördel ha en inriktning mot livsmedelsvetenskap i ett sådant arbete. Majoriteten av kurserna under åk 1 och 2 är klassade i biologi, varför studenterna uppnår förkunskapskraven för Självständigt arbete i biologi snabbare än för Självständigt arbete i livsmedelsvetenskap, där de flesta kurserna ligger under åk 3. De studenter som ännu inte har alla livsmedelskurser avklarade för att påbörja kandidatarbetet har då utfört ett arbete i biologi, företrädesvis med livsmedelsinriktning. För agronomstudenterna, som oftast inte ämnar ta ut en kandidatexamen, spelar detta liten roll, eftersom de eftersträvar en agronom- eller i vissa fall dessutom en masterexamen i livsmedelsvetenskap.

De flesta kandidatarbetena är litteraturstudier eller utredningar av olika slag. Studenter får inkomma med egna idéer och förslag, men institutionens forskare tillhandahåller också en lista på möjliga projekt. Då 15 hp endast omfattar 10 veckor heltidsstudier är tiden oftast knapp för att studenterna ska kunna utföra kvalificerat labbarbete.

Några studenter har samlat sitt material till det självständiga arbetet i ett utvecklingsland i s.k. MFS-projekt (Minor Field Studies). Det ger studenterna en unik erfarenhet av omvärldsfrågor och är även utvecklande för dem själva. En handledare ska då finnas på plats där studenterna gör sina fältstudier.

Arbetena genomförs oftast individuellt. Ett mycket litet antal studenter har utfört ett gemensamt arbete om två personer. I de fall har det handlat om ett MFS-projekt, där två studenter har rest till ett utvecklingsland tillsammans. I dessa fall måste studenterna på särskilt papper ange vem som bidragit med vad i arbetet.

I [gemensamma riktlinjer](#) för självständiga arbeten vid SLU anges att det ska finnas en arbetsplan för alla självständiga arbeten som undertecknas av kursledare 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 (livsmedelsföretag eller myndighet), vilket inte är ovanligt gällande examensarbeten i livsmedelsvetenskap, ska det förutom den externa handledaren finnas en huvudhandledare vid SLU som säkerställer att arbetet uppfyller de krav som ställs vid SLU.

Som tidigare nämnts ger biblioteket sitt tredje steg i progressionen som gäller förmågan att söka, samla, värdera, tolka, skriva och referera i kursen Självständigt arbete. Där går man även igenom frågor om upphovsrätt och plagiering. Hjälpen med skrivande och litteratursökning erbjuds även genom SLU-bibliotekets studenttjänst Sök- och skrivguiden (<http://www.slu.se/sv/bibliotek/soka/sok-och-skrivguide/>). Förutom detta moment är även moment om vetenskapligt skrivande och muntlig presentation samt vetenskapsetik obligatoriska i kursen Självständigt arbete ([www.slu.se/NL/compulsory-parts](http://www.slu.se/NL/compulsory-parts)). Självständiga arbeten publiceras enligt bibliotekets anvisningar och finns därefter tillgängliga i SLU:s elektroniska arkiv (<http://www.slu.se/sv/bibliotek/publicera/sok-epsilon/>).

### 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. Redovisningen görs per huvudområde (generella examina) eller per yrkesexamen. Utgå från aktuella förhållanden.

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

**Observera att alla procentsatser avser heltid.** 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: Livsmedelsvetenskap								
Eventuella generella kommentarer								
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
Professor	Mjölketenskap/ biologi		100	20	30	50	Anders André	
Docent	Växtproduktlära /odling/kolhydra ter	Agronom	80	36	5	59	Annica Andersson	
Professor	Vegetabiliska livsmedel/Kemi/ molekylstruktur/ teknologi/kolhy drater		100		8	62	Roger Andersson	Studierektor 10% och facklig verksamhet 20% av sin anställning
Doktor	Köttvetenskap	Civilingenj.	50	6		94	Carl Brunius	

Professor	Vegetabiliska livsmedel/biolog		100	15	15	20	Lena Dimberg	Studierektor 50 % av sin anställning
Professor	Livsmedelskemi /lipidkemi		100	50		50	Paresh Dutta	
Doktor	Animala livsmedel/biolog		100	3	1	96	Monika Johansson	
Docent	Växtproduktlära /biokemi/ molekylstruktur/ kolhydrater		100	8	2	75	Kristine Koch	Studierektor 15 % av sin anställning
Docent	Växtproduktlära /biomarkörer	Agronom	100	9		71	Rikard Landberg	Forskarskola 20% av sin anställning
Professor	Animala livsmedel	Agronom	100	2	2	46	Åse Lundh	Prefekt 50 % av anställning
Professor	Köttvetenskap/genetik/Sensorik	Agronom	100	3	5	92	Kerstin Lundström	
Doktorand	Livsmedelskemi	Agronom	100	3		97	Samanthi Madawala	
Professor	Kött och fisk/genetik		100	2	5	78	Jana Pickova	Ställföreträdande prefekt 15 % av sin anställning
Docent	Köttvetenskap/genetik		100		3	97	Galia Zamaratskaia	
Professor	Livsmedelsvetenskap/Nutrition		100	25	3	54	Cornelia Witthöft	Studierektor 18% av sin anställning
Professor	Växtproduktlära	Agronom	100		2	98	Per Åman	
Docent	Mikrobiologi, livsmedel, tarmekologi		100	15,0	0,0	85,0	ROOS STEFAN	programstudierektor livsmedelshygien (20%)
Docent	Mikrobiologi, mykologi, jäst, bioenergi		100	1,8	11,8	86,4	PASSOTH VOLKMAR	programstudierektor bioteknik (20%)
Docent	Mikrobiologi, livs- och fodermedel		100	13,0	0,0	87,0	JONSSON HANS	studierektor doktorandutbildning (20%)

PhD	Mikrobiologi, fodermedel	Agronom	100	1,4	7,7	90,9	OLSTORPE MATILDA	övrigt (10%)
PhD	Doktorand mikrobiologi, biogas, bioenergi		100	7,3	0,0	92,7	LEONG SU-LIN	övrigt (10%)
PhD	Mikrobiologi, mykologi, jäst, bioenergi	Civilingenjör	100	1,1	4,5	94,3	BLOMQVIST JOHANNA	övrigt (10%)
MSc	Mikrobiologi, mykologi		100	0,9	3,4	95,7	SUN LI	övrigt (5%)
MSc	Doktorand mikrobiologi, mykologi, jäst		100	0,0	3,6	96,4	TIUKOVA IEVGENIIA	övrigt (5%)
Professor	Mikrobiologi, bioteknik, molekylärbiologi		100	0,0	0,5	99,5	GUSS BENGT	prefekt (50%), ordförande utbudsutskott livsmedel och bioteknologi, vice ordförande utbildningsnämnden, övr NL o SLU uppdrag (tot 20%)

Inkludera fler rader i tabellen, om det behövs.