

Högskoleverkets kvalitetsutvärderingar 2011 – 2014

Självvärdering

Lärosäte: Lunds Universitet	Utvärderingsärende reg.nr 643- 01844-12
Huvudområde: Livsmedelsteknik och nutrition	Masterexamen

Inledning – Allmänt om utbildningen

Organisation och ledning

Masterutbildningen i Livsmedelsteknik och nutrition ges av Lunds Tekniska Högskola (LTH) som utgör den tekniska fakulteten inom Lunds universitet. Utbildningsprogrammet är inrättat av Universitetsstyrelsen, men LTH har det fulla ansvaret för utbildningens genomförande. Internt inom LTH är ansvaret för planering, beslut om utbildnings- och kursplaner samt individärenden fördelat från fakultetsnivå till LTH:s fem utbildningsnämnder. Varje utbildningsnämnd ansvarar i sin tur för ett antal utbildningsprogram inom närliggande teknikområden. Varje program har programledningar med programledare som utses av LTH:s dekanus. Programledningarna har huvudsakligen beredande och uppföljande uppgifter, men fattar även vissa beslut genom delegation från utbildningsnämnden, exempelvis individbeslut. Kurserna genomförs av institutionerna som har fullt ansvar för examinationen utifrån de kursplaner som fastställts av ansvarig utbildningsnämnd. LTH har således en tämligen renodlad matrisorganisation.

Utbildningsplanen finns på:

http://www.student.lth.se/fileadmin/lth/utbildning/studiehandboken/11_12/TALIV_Uplan_10_11.pdf

Läro- och timplanen för programmet som helhet finns på:

http://kurser.lth.se/lot/?lasar=12_13&val=program&prog=MLIV

Utbildningens syfte

Den internationellt inriktade masterutbildningen syftar till att ge god anställningsbarhet i såväl samhälle som industri på en avancerad nivå genom fördjupade teoretiska studier som ges i ett praktiskt teknologiskt sammanhang.

Utbildningen syftar till såväl yrkesverksamhet i samhälle och industri som behörighet till studier på doktorandnivå.

Utbildningen skall ge:

- fördjupade kunskaper inom en teknisk eller naturvetenskaplig specialisering,
- förmåga att i laboratorieskala och i större skala planera, genomföra och utvärdera experiment, förmåga att med teoretiska modeller beskriva fysikaliska, biologiska och kemiska förlopp samt att bedöma dessa modellers tillämpbarhet och begränsning i olika sammanhang,
- förmåga att välja och utforma teknologier för industriell beredning av biobaserade produkter, speciellt livsmedel, och med hänsyn tagen till råvaror, kvalitet, energi, ekonomi samt uthållighet i det industriella livsmedelsproducerande systemet,
- förmåga att skapa och utveckla produkter med goda sensoriska egenskaper och nutritionell kvalitet,
- förmåga att utnyttja facklitteratur.

Utbildningens huvudsakliga utformning

Utbildningen omfattar 30 hp i obligatoriska kurser och 60 hp alternativobligatoriska/valfria kurser (minst 15 hp skall vara alternativobligatoriska) samt 30 hp som examens/masterarbete som definierar bredd såväl som fördjupning inom valt område. Utbildningen profileras för varje läsår med utgångspunkt från den specialisering inom livsmedel som finns i civilingenjörsprogrammet i bioteknik, se tabell 1. Programmet präglas av forskningen i livsmedelsteknik och nutrition vid LTH och närheten till regionens innovativa livsmedelsindustri.

Progression

Samtliga kurser på LTH är nivåindelade. Kurserna på grundnivå delas in i två undernivåer, grundnivå (G1) och grundnivå, fördjupad (G2). G2-nivån är en progression i förhållande till G1-nivå. Eftersom LTH har valt att definiera examensordningens krav på fördjupning i termer av kurser på avancerad nivå (A) ställs höga krav för att en kurs ska kunna klassas som A. Kurser på A-nivå förutsätter normalt minst 150 hp studier inom utbildningsprogrammet, och examinationen ska innehålla element av konceptualisering och problemlösning utöver vad som direkt behandlas i undervisningen.

Tabell 1. Schema över kurser som ingår i programmet. Obligatoriska kurser är markerade i kursiv stil. Den forskningsbaserade kurs på avancerad nivå som studenten kan ta efter att ha fullgjort 45 högskolepoäng är inte medtagen, ej heller examensarbetet.

Ht Läsperiod 1	Ht Läsperiod 2	Vt Läsperiod 1	Vt Läsperiod 2
<i>Livsmedelskemi</i>	Fysiologi	<i>Human nutrition</i>	<i>Livsmedelsvetenskap: Produktionssystem</i>
<i>Livsmedelsmikrobiologi</i>	Yt- och kolloidkemi	<i>Livsmedelsvetenskap: Komplexa livsmedel</i>	Värmeöverföring
Bioanalytisk kemi	Probiotika	Enhetsoperationer för bioteknik- och livsmedelsindustrin	Projektkurs i kromatografisk analys
Projekt i livsmedel eller läkemedelsteknologi		Kromatografisk analys	Försöksplanering
Miljöfrågor i ett internationellt perspektiv	Förpackningslogistik	Svenska för utbytesstuderande	
	Enzymteknologi	Grön kemi	
	Kvalitet och produktsäkerhet		
	Miljöbioteknik		

Kvalitetssäkring – CEQ-systemet

LTH har sedan 2003 ett enhetligt kursutvärderingssystem som omfattar alla obligatoriska kurser och en stor del av de valfria kurserna. Systemet baserar sig på enkäten Course Experience Questionnaire, CEQ och kallas CEQ-systemet. I systemet ingår en pedagogisk kvalitetssäkring av själva undervisningen, men också kartläggning av hur studenterna tränas i olika generella färdigheter. CEQ-systemet har starkt bidragit till att säkerställa att kurserna inom programmet är relevanta för utbildningen som helhet, och för att styra undervisningen mot ett djupinriktat lärande.

CEQ-systemet genererar mycket information både på kurs-och programnivå. I denna självvärdering görs därför många referenser till CEQ-data. LTH anser att CEQ-data har synnerligen hög trovärdighet eftersom systemet har stark förankring i högskolepedagogisk forskning samt för att studenter, lärare och programansvarig har erfarenhet av att tolka och använda CEQ-data sedan systemet infördes 2003.

Mer information, inklusive genomförda kursutvärderingar, finns på: <http://www.ceq.lth.se/>

Del 1

I del 1 använda exempel

Självvärderingen innehåller olika exemplen som består av examinations-, laborations-, projektuppgifter, kursmål eller kursmoment. Som framgår av nedanstående tabell understödjer de flesta exempel flera mål. För att undersöka ett givet mål läser man lämpligen motsvarande avsnitt i denna självvärdering och sedan de exempel som listas i tabellen nedan.

Tabell 2. Självvärderingens exempel vilka används för att illustrera hur de olika målen uppfylls.

	Sida i självvärderingen	Examensmål					
		1A	1B	2	3	4	5
Exempel 2: Tentamensfråga i livsmedelskemi för produktformulering	7	x					
Exempel 3: Examinationsuppgifter i livsmedels mikrobiologi	8	x	x		x	x	x
Exempel 4: Tentamen uppgift i Human Nutrition	9	x					
Exempel 4: Inlämningsuppgift i komplexa livsmedel	9	x	x				
Exempel 5: Projektuppgift i Komplexa livsmedel	9	x	x	x	x		
Exempel 7 Tentamensuppgifter i Livsmedelsvetenskap produktionssystem	10	x		x			x
Exempel 8: Projektuppgiften i kursen Projekt i livsmedel eller läkemedelsteknologi	14	x	x	x	x	x	x
Exempel 9 Ett exempel på individuell kursplan i kursen fördjupning i ett eller flera ämnen	16	x	x	x	x	x	
Exempel 10: Laborationer och projekt som ger god metodkunskap	17		x	x	x	x	x
Exempel 11: Paneldebatt i kursen i produktionssystem	19					x	x
Exempel 12: Kursen i bioanalys	24	x	x	x		x	
Exempel 12: Litteraturuppgifter	27					x	
Exempel 14: Del av separat populärvetenskaplig sammanfattning av examensarbete	28					x	
Exempel 15: Etiska diskussioner kring vetenskapliga artiklar	31				x	x	x

Del 1

Examensmål 1A

För masterexamen ska studenten visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet såväl brett kunnande inom området som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området samt fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete

Studenterna uppnår Examensmål 1A genom följande delmål:

- *visa brett kunnande inom området*
- *visa väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området*
- *visa fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete*

Inom Masterutbildningen i livsmedelsteknik och nutrition uppnås målen inom huvudområdet genom kurser som (1) beskriver områdets kunskapsbas, (2) beskriver livsmedelssystemens komplexitet, (3) analyserar industrialisering med kvalitet, säkerhet och hållbarhet, och (4) behandlar aspekter av hållbar miljö. Kurser inom programmet är:

Områdets kunskapsbas behandlas särskilt i kurserna:

- Livsmedelsmikrobiologi (obligatorisk)
- Livsmedelskemi (obligatorisk)
- Human nutrition (obligatorisk)
- Enzymteknologi
- Probiotika
- Humanfysiologi
- Yt- och kolloidkemi
- Värmeöverföring
- Försöksplanering

Livsmedels komplexitet behandlas särskilt i kurserna:

- Komplexa livsmedel (obligatorisk)
- Bioanalytisk kemi
- Kromatografisk analys

Industrialisering med kvalitet och säkerhet och hållbarhet behandlas särskilt i kurserna:

- Livsmedelsvetenskap: Produktionssystem (obligatorisk)
- Projekt i livsmedel eller läkemedelsteknologi
- Förpackningslogistik

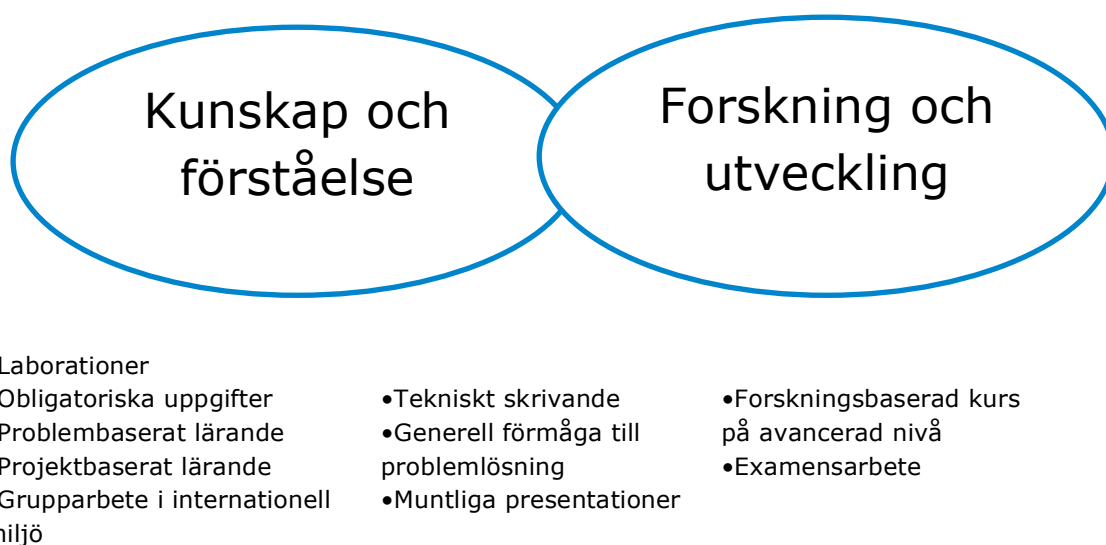
Del 1

- Kvalitet och produktsäkerhet

Hållbar miljö behandlas särskilt i kurserna:

- Miljöfrågor i ett internationellt perspektiv
- Grön kemi
- Miljöbioteknik

Variationen i metoder när det gäller pedagogik och examinationsformer i kurserna är också viktiga för att nå dessa mål. Variationen och progressionen kan sammanfattas i figur 1.



Figur 1: Schematisk beskrivning av metoderna för att uppnå brett kunnande och fördjupade kunskaper inom området livsmedelsteknik och nutrition inom ramen för kurserna på utbildningen. Metoderna samverkar med och kompletterar en fördjupad insikt i forsknings- och utvecklingsarbete på området.

Del 1

Delmål, Examensmål 1A: visa brett kunnande inom området

Det breda kunnandet inom området säkerställs genom en kurskedja av obligatoriska kurser inom livsmedelsområdet. Utbildningen börjar med kurser som har till syfte att stärka studenternas kunskapsbas inom området, figur 2. Detta inkluderar kurserna i Livsmedelskemi för produktformulering, livsmedelsmikrobiologi, samt Human Nutrition se exempel 1-3 för en översikt över dessa kurser samt exempel på examination. För de studenter som inte redan har en grundkurs i fysiologi finns dessutom möjligheten att läsa en sådan innan de läser kursen i human nutrition.

Syftet med kursen i *livsmedelskemi för produktformulering* är att ge kunskaper om livsmedelskomponenternas kemi och interaktioner och hur dessa bestämmer livsmedlens egenskaper. Detta inkluderar kunskap om hur olika funktionella egenskaper hos ett livsmedel påverkas av dess kemiska och fysikalisk-kemiska egenskaper. Kursen inkluderar också kunskap om viktiga kemiska reaktioner i livsmedel så som mailardreaktioner. Examinationen kräver att studenten självständigt och i grupp, skriftlig och muntligt skall kunna förklara samband mellan kemisk sammansättning och livsmedelsegenskaper. Detta examineras via fallstudier i hur olika livsmedelskomponenter bidrar till livsmedelskvalitet, laborationer där studenterna gör tolkningar av livsmedelsanalyser och sensorisk analys, samt inlämnings- och seminarieuppgifter, kring sammansättning och formulering av livsmedel. Slutligen examineras kursen via en skriftlig examination se Exempel 2.

Exempel 2: Tentamensfråga i livsmedelskemi för produktformulering

Meat is an exclusive part of our diet. Everybody have strict opinion about if meats from various species and body parts may be considered eatable or not. Many people consider meat crucial for every proper meal while other consider it disgusting. Thereby meat becomes an interesting subject for us. a. An important aspect of meat is the colour. Fresh meat is red. Boiled meat is kind of grey to brown. This is related to the haem group. Provide a more detailed explanation to what has happened! [2p] b. Fresh meat is fairly stable when frozen while heat treated (fried or boiled dishes) are much more sensitive to oxidation. Why do we have this difference in sensitivity? [2p]

Kursen i *Livsmedelsmikrobiologi* går parallellt med livsmedelskemin och förutom att den innebär en fördjupning av de mikrobiologiska kunskaper som studenterna redan har från sin grundutbildning så ger denna kurs en viktig träning i laborativt arbetet. Syftet med kursen är att förmedla grunderna i modern livsmedelsmikrobiologi genom att använda relevanta exempel från industrin. Detta inkluderar mikrobiell tillväxt och överlevnad av mikroorganismer i livsmedel, konserveringstekniker, livsmedelsförstörande mikroorganismer och livsmedelspatogener, samt en bred kunskap kring fermenterade livsmedel, genetiskt modifierade organismer och snabba analysmetoder.

Del 1

Detta examineras genom att studenterna gör en skriftlig kritisk rapport baserad på vetenskaplig litteratur som behandlar ett fall relaterat till ett utbrott av en livsmedelsburen infektion tex “Multistate Outbreak of Salmonella Infections caused by Peanut butter and Peanut butter products USA, 2008 – 2009” . Detta fall presenteras också muntligt och studenterna genomför också opposition på en annan grupps arbete. Vidare inkluderar denna kurs två laborationer samt skriftlig examen, se Exempel 3.

Exempel 3: Examinationsuppgifter i livsmedels mikrobiologi

Laboration: De två laborationerna har som mål att utveckla förståelse för mikrobiell kvalitet, säkerhet, hållbarhet och mikrobiell analys.

Två laborationer genomförs för att ge studenterna goda grundläggande mikrobiologiska laborationskompetenser. I kursen ingår också instruktioner kring hur man arbetar säkert med mikroorganismer. De två laborationerna är

- Mätning av bakterieinnehåll i köttfärs
- Yoghurtproduktion

För godkänt resultat måste alla laborationer genomföras på ett tillfredställande sätt. Rapporterna kan uppnå maximalt 6 poäng per rapport. Laborationerna inleds med förberedande tentor som kan ge upp till 2 poäng per prov.

Tentamensuppgift Your company manufactures ready-to-eat refrigerated meals. Your supervisor asks you to start tracking microbial quality by doing total plate count incubating at 37C.

Why is this not a good idea? How would you convince your boss that she was wrong?

Kursen i **Human nutrition** förutsätter att studenterna har grundläggande kunskaper i fysiologi, vilket antingen kan erhållas inom utbildningen eller så har studenterna erhållit detta tidigare på annat sätt. Kursen syftar till att ge en ökad förståelse och en helhetssyn på human nutrition och metabolism med fokus på hur livsmedlens egenskaper och komponenter i olika råvaror påverkar kroppens funktioner. Kursen behandlar näringsämnen i olika livsmedel och deras funktion i kroppen. Den ger studenterna förmågan att bedöma näringsinnehåll i olika livsmedel och fördjupad förståelse för livsmedels betydelse för att upprätthålla hälsa genom livet. Denna kurs examineras via inlämningsuppgifter (bland annat skall studenterna göra en kostregistrering av sin egen livsmedelskonsumtion) och skriftlig examen, se Exempel 4

Del 1

Exempel 4: Tentamen uppgift i Human Nutrition

“The blood glucose responses to two different food products were determined in a meal study including 12 healthy volunteers. Below you find a graph of the blood glucose responses and some data that describe the curves. Determine the glycaemic index (GI), the glycaemic profile (GP) and the incremental peak (iPeak) for the white wheat bread, the rye bread and the rye kernels, respectively. Show your calculations. (2,5p).

Kurskedjan fortsätter sedan med kursen **komplexa livsmedel** i vilken studenterna skall tillämpa tidigare kunskaper på hela livsmedelsprodukter. I denna kurs skall studenterna få en förståelse för hur den färdiga produkten påverkas av val av råvara, processbetingelser så som värmning, lagringsförhållande och ha en förståelse för livsmedelsstruktur och textur. Kursen är uppdelad i två delar, en teoridel som examineras via inlämningsuppgifter, se Exempel 5, och en ”milestonedugga”. Studenter som är godkända på duggan går vidare och gör ett projekt kring ett livsmedel, se Exempel 6. Projektet betygsätts med avseende på kvalitén i den skriftliga rapporten och den muntliga redovisningen. Studenter som missat ”milestonesduggan” gör ett mindre projekt där man endast kan få godkänt. Detta för att få tid till att förbättra sina baskunskaper inför nästa tillfälle att göra duggan.

Exempel 5: Inlämningsuppgift i komplexa livsmedel samt exempel på projektuppgift

Varje enskild student får en råvara tex potatis att utgå ifrån. Baserat på denna skall de

- 1) List the most important components in your raw material
- 2) Describe a product made from this raw material (include schematic (line/box) diagram)
- 3) Discuss how the different components are affected during the chosen processing
- 4) Discuss how this product could be further developed or formulated to increase its health value (functional food)

Exempel 6: Projektuppgift i Komplexa livsmedel

Syftet med projektarbetet är att skapa förståelse för processteknikens komplexitet och funktionella egenskaper som kvalitet, struktur och hälsovärde genom ett fördjupat studium av en viss livsmedelsprodukt och dess produktionsprocess. Exempel på produkt är Oatlys havrebaserade ”yoghurt”.

Studenterna skall beskriva

- Råvaror och deras roll i de aktuella produkterna
- Processschema med olika relevanta parametrar (tid, temperatur etc.) inkluderande att identifiera kritiska steg
- Olika aspekter av struktur, såsom storlek i olika förstoringsgrader, organisering, kolloidala

Del 1

och reologiska egenskaper etc. (ta med råvaror, enskilda beståndsdelar och deras bidrag till slutprodukten, processeffekter etc.)

- Näringsvärde (ingredienser/processpåverkan/slutprodukt)
- Produktens relevans som en näringskälla i en balanserad kost
- Mikrobiell säkerhet
- Tillsatser och eventuella allergener
- Förvaring
- Mervärde för hälsan och hur det kan uppnås

Projektet skall innehålla relevanta beräkningar och examineras via en betygsatt skriftlig och muntlig redovisning

Kurskedjan avslutas sedan med kursen ***Livsmedelsvetenskap: Produktionssystem*** vilken har till syfte att ge studenterna en bredare förståelse för hela kedjan i en hållbar livsmedelsproduktion i förhållande till konsument, producent och samhälle. Efter denna kurs skall studenterna

- ha kunskap om och förstå teknisk utveckling för hållbar livsmedelsproduktion genom hela produktionskedjan inklusive energi – och miljöaspekter
- vara orienterad om hur konsumentupplevda värden styr produktutvecklingen
- känna till konsumenters behov av livsmedel och näringsämnen. Känna till regelverket för "functional foods", hälsopåståenden och livsmedelssäkerhet
- förklara kostens roll för hälsan ur ett folkhälso- resp. globalt perspektiv
- bedöma och diskutera etik och livsmedelsindustrins ansvar i förhållande till kostrelaterade sjukdomar och konsumenternas välmående
- kunna tolka riskbedömningar och bedöma frågor om livsmedelssäkerhet
- visa förmåga att diskutera frågor om etiska problemställningar som rör livsmedelsproduktion och utvecklingsarbete

Denna kurs examineras via tentamen, se Exempel 7, men framför allt via skriftliga inlämningsuppgifter (essäer, Exempel 13) och genom en muntlig paneldebatt se Exempel 11.

Exempel 7 Tentamensuppgifter i Livsmedelsvetenskap produktionssystem

“Pasta is an important product segment at the food market. Several larger and smaller companies are competing at the market providing a wide range of products with somewhat different characteristic features. In the included material, marketing material from “Eden Organic Pasta” (Appendix 3) and from “Ronzoni” (Appendix 4 and 5) displays how two products can be marketed depending on the formulation.

- a) Ronzoni is a market leading pasta brand in US. Describe the strong market trends that they try to address in their marketing material (Appendix 4).
- b) Eden Organic Pasta is a small brand in the organic product sub-segment of the market. Describe the strong market trends that they try to address in their marketing material.
- c) The ethnologist Håkan Jönsson discussed how we as consumers identify ourselves in the

Del 1

selection of our food. Explain how this is reflected in the marketing material of Eden Organic Pasta.

- d) The fibre content is a difficult issue in relation to the development of pasta products. A high fibre content may lead to drawbacks such as brown colour, unwanted toughness, grittiness and bitter taste. We can imagine that the companies when developing pastas use development targets including a target fibre content. Give examples of costumer requirements and product requirements that can have been used during the development of the present Rozini's smart taste product. (The ingredients are given in appendix 5)

Delmål, Examensmål 1A: visa väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området

För att vara behörig för utbildningen måste studenten ha grundläggande vetenskaplig kunskap i livsmedelsvetenskap. Behörighetskraven är en kandidatexamen i livsmedelsteknik, bioteknik eller kemiteknik eller en motsvarande kandidatexamen med kurser i mikrobiologi, processteknik och matematik. Masterutbildningen i livsmedelsteknik och nutrition ger väsentligt fördjupade kunskaper på området. De obligatoriska och alternativobligatoriska kurserna ligger alla på avancerad nivå. De alternativobligatoriska kurserna ger studenterna en möjlighet att fördjupa sig ytterligare inom områden som de har specialintresse i. Nedan ges några exempel på alternativ obligatoriska kurser. Kurserna är valda för att representera olika fördjupningsområden, modern bioteknik (enzymteknologi), ytterligare fördjupning inom livsmedel (Probiotika, projektkurs i livsmedel), analytiska tekniker (kromatografisk analys) och produktionssystem (Förpackningslogistik, projektkurs i livsmedel).

Kursen i **Enzymteknologi** ger studenterna en möjlighet att fördjupa sig inom användningen av modern bioteknik och har som mål att ge avancerade kunskaper i teknisk användning av enzymer och att visa hur enzyms katalysförmåga kan förändras och förbättras för att anpassas till tekniska tillämpningar. Detta inkluderar hur enzymer kan utnyttjas tekniskt i de mest skilda sammanhang, exempelvis för bioanalys, livsmedelsförädling, tvättmedel, textilbehandling och kemikalieomvandlingar. Vidare tas upp genetisk, kemisk modifiering och immobilisering av enzymer, enzymbaserad syntes av ett stort antal föreningar, inklusive kirala substanser. Kursen har tex. som mål att studenterna skall kunna beskriva och värdera metoder för enzyms användning i icke-konventionella medier samt kunna beskriva teknisk användning av enzymer. Kursen examineras via två laborationer. En del där grundläggande tekniker om immobilisering övas och en del med nära forskningsanknytning där oprövade experiment med enzymer i organiska lösningsmedel designas och genomförs. Vidare krävs godkänd litteraturdiskussion och godkänd tenta.

Kursen i **Probiotika** ger studenterna en unik möjlighet att via världsledande forskare på området fördjupa sig inom ett delområde vad avser funktional foods och har som mål att ge en beskrivning för hur bakterier associerade till människan kan påverka hälsan, hur man genom

Del 1

tillförsel av specifika utvalda bakterier kan påverka sjukdomar och hälsostatus samt hur probiotiska livsmedel kan utformas industriellt (probiotisk design). Detta innebär att studenterna skall kunna basal biologisk problemlösning, bakteriesystematik och metoder att klassificera och identifiera bakterier; tarmfloras sammansättning och ekologi. Vidare läggs ett fokus på effekter av probiotika på sjukdoms- och hälsostatus; immunologiska och genomiska aspekter på probiotika; probiotiska verkningsmekanismer; probiotikas interaktion med dietfibrer och antioxidanter; design av probiotiska livsmedel; livsmedelshygieniska aspekter och säkerhetsaspekter på probiotika. Denna kurs undervisas i huvudsak i PBL form. För godkänt på kursen skall studenterna genomföra en gruppdiskussion som sedan följs av en skriftlig tentamen. Vidare krävs godkända laborationsrapporter vilket inkluderar skriftliga så väl som muntliga redovisningar.

Kursen i ***Kromatografisk analys*** ger en fördjupning inom kemisk analys för de studenter som redan har grundläggande kurser inom detta område i sin grundexamen. Kursen har som mål att ge fördjupade kunskaper och insikter i analytiska separationstekniker. Tekniker som tas upp i kursen inkluderar traditionella metoder så som HPLC och LC/MS, GC och GC/MS, men också nyare mer forskningsnära metoder så som CE (kapillärelektrofores), CEC (kapillärelektrokromatografi) och microfluidic samt FFF (fältflödesfraktionering). Detta för att ge studenterna kunskap om karaktärisering och kvantifiering av låg- och makromolekylära substanser som är vanligt förekommande inom bioteknisk och biokemisk analys samt läkemedels-, livsmedels- och miljöanalys. En viktig del av kursen ägnas åt optimeringsstrategier av analystekniker för effektivisering av separations- och detektionsbetingelser. Analyskvalitet behandlas med begrepp som kvalitetssäkring, kvalitetskontroll, god laboratoriepraxis (GLP) och metodvalidering, här uppmärksammas såväl provbehandling som slutanalys. Kursen examineras via skriftlig tentamen omfattande föreläsningar, övningar, all litteratur och laborationer. För slutbetyg krävs också godkända laborationer och laborationsrapporter.

Kursen i ***Förpackningslogistik*** är mycket populär bland flera studentgrupper och ger en fördjupad förståelse för produktionssystemet som helhet och förpackningars betydelse. Kursen har som mål att ge kunskaper och fördjupad förståelse om hur förpackade produkter påverkar försörjningskedjan, förpackningssystemets delkomponenter och dess betydelse i försörjningskedjan. Att ge studenten färdighet i att analysera, utforma och välja förpackningssystem baserat på behov och krav från företag och andra organisationer i försörjningskedjan. Att ge studenten insikt i den roll förpackning kan spela i informationssamhället. Kursen består främst av ett projekt med syftet att förbättra ett befintligt förpackningssystem utifrån ett förpackningslogistiskt perspektiv. Projektet stöds av föreläsningar, fallstudier och återkopplingsseminarier, där olika förpackningslogistiska analyser och synteser genomförs. Kursen examineras via skriftlig och muntlig redovisning av projektet samt skriftlig tentamen på teoridelen.

Del 1

Kursen **Projekt i livsmedel eller läkemedelsteknologi** där livsmedelsstudenterna går igenom alla steg i utvecklingen av en ny livsmedelsprodukt utgör på sitt sätt den sista extra fördjupningen inom alla områden som programmet tar upp och ligger precis innan examensarbetet, se Exempel 8. Kursen har som mål

- Att utbilda studenten i projektorienterat arbete.
- Att ge insikter i de viktiga stegen i produktutveckling och fördjupa kunskaperna i livsmedelsteknik, livsmedelsteknologi att genomföra ett tekniskt utvecklingsprojekt.

Projektet utgörs av en produktutvecklingsprocess av en konsumentprodukt och skall genomföras ur ett kommersiellt konsumentperspektiv med hänsyn tagen till föreskrifter. Arbetet genomförs i stegen innovationsprocess, planering, litteratursökning, laborativt arbete, utvärdering, rapportering, rekommendationer inför kommersialisering och industrialisering. Viktiga faktorer som riskvärdering, experimentell design och statistisk utvärdering stöds av särskilda föreläsningar. Studenten förväntas kunna diskutera den egna produkten och produktionsmetoden från ett hållbarhetsperspektiv.

Undervisningsformen är föreläsningar, seminarier med skriftliga rapporter, laborationer och studiebesök. För att bli godkänd på kursen krävs aktivt deltagande i projektarbetet. Muntlig och skriftlig redovisning av projektet och individuell muntlig tentamen som handlar om studenternas eget projekt.

Exempel 8: Projektuppgiften i kursen Projekt i livsmedel eller läkemedelsteknologi

Vår kund är ett mejeri i södra Sverige. Mejeriet planerar att lansera en ny produkt på marknaden. Syftet med projektarbetet är att utveckla en ny produkt i form av en dessert som är baserad på karamelliserad mjölk, som har god hållbarhet och kan bli mer lönsam än vanlig mjölk.

Moment som ingår i kursen är Projektledning, produktutveckling, processteknik, provutformning/statistisk utvärdering, kvalitetssäkringsschema, omkostnader, märkning/beskrivning, marknadsföringsaspekter.

Del 1

Delmål, Examensmål 1A: visa fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete

Kurserna på masterutbildningen i livsmedelsteknik och nutrition säkerställer insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete genom att lärarna är aktiva forskare på området. Institutionen för livsmedelsteknik som ger mer parten av kurserna inom obligatoriet är inom vissa forskningsområden världsledande och vad avser livsmedelsområdet i stort definitivt ett av landets starkaste forskningsmiljöer. Institutionen är bland annat värd för ett av de få VinnExcellens centran Antidiabetic food center som utdelats inom livsmedelsområdet. Anknytningen till forskningen sker naturligtvis via föreläsningar men övningar och projektuppgifter har också en stor betydelse för att förstå den vetenskapliga metodiken. Exempel 6 visar hur övningar och projekt ofta är den direkta kopplingen till lärarnas pågående forskning.

Som valfri kurs i utbildningen ingår en forskningsbaserad kurs på avancerad nivå som studenten kan ta efter att ha avslutat 45 högskolepoäng. Denna kurs har namnet **Fördjupningskurs i ett eller flera ämnen** (15 hp). På kursen arbetar studenten individuellt med en handledare inom ramen för ett forskningsprojekt. Av utbildningens 120 högskolepoäng kan studenten ägna 38 % åt forskarförberedande utbildning (examensarbete och fördjupningskurs). I denna kurs arbetar studenten tillsammans med en forskargrupp. Studenterna får fördjupade kunskaper i de(t) valda ämnesområdet(n), insikt i arbetsgången i ett forskningsprojekt och insikt om hur en forskargrupp arbetar. Studenten får självständigt planera, genomföra och rapportera avsett projekt och skall efter projektet kunna kritiskt granska, bedöma och dra slutsatser från vetenskaplig litteratur. Kursen genomförs i form av att studenten deltar i ett individuellt utformat projekt som görs inom en forskargrupp. Upplägget av kursen godkänns av programledaren innan kursstart.

Del 1

Exempel 9 Ett exempel på individuell kursplan i kursen fördjupning i ett eller flera ämnen

Mål Kursens syfte är att ge kunskap om emulsioner och emulsionsstabilitet, i synnerhet pickeringemulsioner, samt om hur emulsioner kan torkas genom olika tekniker.

Torkningsmetoderna och deras effekter på beståndsdelarna utvärderas.

Kunskap och förståelse, för godkänt resultat på kursen ska studenten

- visa fördjupade kunskaper om emulsioner och emulsionsstabilitet, i synnerhet pickeringemulsioner
- visa fördjupade kunskaper om de specifika torkningsmetoder som använts
- visa kunskap om befintliga metoder för att definiera torkade partiklars egenskaper
- visa kunskap om hur man skriver och arbetar i enlighet med standardiserade arbetsrutiner (standard operating procedurs, SOP)
- visa insikt om komplexiteten i hur egenskaper påverkas av torkning
- visa insikt om arbetsmetoderna i det forskningsprojekt som kursen anknyter till, SpeximO.
- visa insikt om forskargruppens arbete

Färdighet och förmåga, för godkänt resultat på kursen ska studenten

- självständigt kunna sammanställa vetenskapliga texter om pickeringemulsioner, torkning av emulsioner och definition av de torkade partiklarna.
- självständigt kunna planera och genomföra experiment samt att utvärdera och jämföra resultaten
- kunna redovisa resultaten och jämföra dem med tidigare forskningsresultat
- självständigt kunna söka, hämta, bearbeta och sammanställa relevant information
- kunna systematiskt integrera och använda kunskaper från tidigare kurser på utbildningen

Värderingsförmåga och förhållningssätt, för godkänt resultat på kursen ska studenten

- kunna kritiskt läsa, värdera och dra slutsatser av vetenskapliga texter om torkning av emulsioner
- kunna planera och genomföra experiment som handlar om emulsifiering och torkning
- kunna kritiskt utvärdera och dra slutsatser av genomförda experiment

Innehåll

- Litteratursökningar i universitetsbibliotekets källor och databaser
- Utvärdera och sammanfatta redovisad information om pickeringemulsioner och torkning av emulsioner
- Redovisa metoder, planera och genomföra experiment om emulsifiering och torkning av emulsioner
- Redovisa metoder, planera och genomföra experiment om definition av torkade partiklar
- Jämföra olika torkningsmetoder från tekniska och teknologiska perspektiv
- Skriva en rapport och genomföra en muntlig redovisning

Litteratur

Vetenskapliga artiklar, samt manuskript av deltagare i forskningsgruppen.

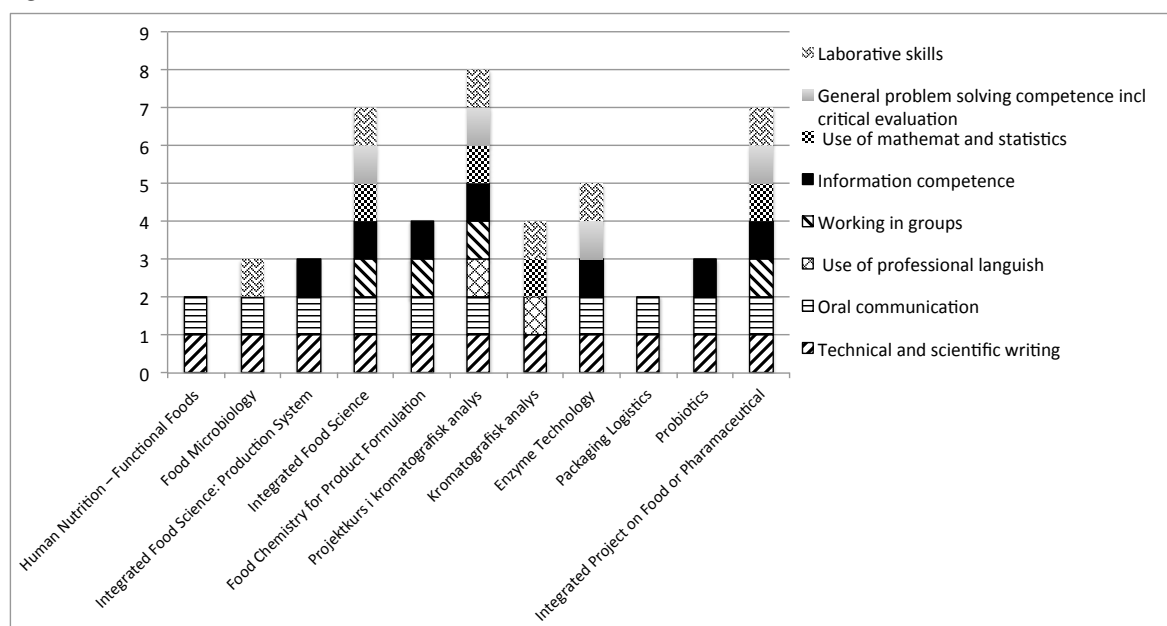
Del 1

Examensmål 1B

För masterexamen ska studenten visa fördjupad metodkunskap inom huvudområdet för utbildningen.

Fördjupad metodkunskap inom huvudområdet säkerställs genom undervisningsmetoderna på utbildningen, som t ex problembaserat lärande (PBL), projektbaserat lärande och olika uppgifter, se exempel 5. 7-9.

Förutom generell forskningsmetodik (se mål 5) så som skriftlig vetenskaplig kommunikation och litteratursökning m.m. så inkluderar vi följande metodkunskap i utbildningen laborativa metoder, projektmetodik, arbeta i grupp, problemlösning i kombination med kritiskt tänkande och matematisk beräkningar. Figur 2 visar på hur olika metodkompetenser inkluderas i utbildningens obligatoriska och alternativobligatoriska kurser. Som synes inkluderar alla kurser någon träning i vetenskaplig eller praktisk metodik. Viktigt för metodikutvecklingen är laborationer och projektkurser. I Exempel 10 beskrivs sådana moment i ett antal av programmets kurser. Generella färdigheter som utveckling av förmåga till problemlösning, utveckling av analysförmåga, förmåga att arbeta i grupp och beredskap att ta sig an nya och okända problem utvärderas via CEQ systemet. CEQ-värdena för utveckling av generella färdigheter i obligatoriska och alternativobligatoriska kurser ligger i genomsnitt på mellan +15 och +44 (på en skala som sträcker sig från -100 till +100).



Figur 2 Schematisk beskrivning av i vilka obligatoriska och alternativ obligatoriska kurser på utbildningen som innehåller olika moment av metodkunskap.

Del 1

Exempel 10: Laborationer och projekt som ger god metodkunskap

Projekt i Probiotika kursen

Utveckla en probiotisk produkt med en bakterie som förekommer naturligt i magtarmkanalen. Utvärdera den probiotiska effekten. Detta sker genom isolering och beskrivning av bakterier, användning av bakterier för osttillverkning, utvärdering av effekterna och kvalitetssäkring. Studenterna skall sedan föreslå strategier för industrialisering och marknadsföring. Uppgiften examineras via muntlig redovisning

Kostregistrering i kursen Human nutrition, obligatorisk kurs

Denna uppgift har som syfte att utbilda studenterna i registrering och beräkning för kostrekommendationer. Studenterna genomför datainsamling, registrering av näringsinnehåll, beräkningar av närings- och energiintag på den egna kosthållningen. Detta examineras som En individuell rapport där studenterna skall adressera diskussionsfrågor som; Ligger du över eller under de rekommenderade värdena? Varför? Vilka livsmedel kan du äta för att förbättra värdena om det behövs? Motsvarar resultaten ditt genomsnittliga intag? Var det svårt eller enkelt att registrera livsmedel?

Sensorisk laboration i kurs Livsmedelskemi, obligatorisk kurs

Syftet med detta moment är att lära sig utföra grundläggande sensorisk analys och tolka testresultat. I laborationsmomenten genomförs två triangeltest, ett för att bestämma tröskelvärdet för en beståndsdel och ett för att bestämma om det finns en märkbar skillnad mellan två prov. Skalning genomförs med en sammansättning som ger en grundläggande smak och relateras till tre olika produkter. De tre produkterna rangordnas på grundval av proverna. Eftersom grupperna kommer att ta fram olika prover kommer grupperna att få dessa instruktioner separat.

Risikanalyser framför allt HACCP inom kursen Kvalitet och produktsäkerhet

Här skall studenterna på basis av en riskanalys 1) ta fram en HACCP **eller** 2) validera en process **eller** 3) utforma en hygienisk processdesign. Syftet med övningen är att praktisera kunskaper inhämtade på föreläsningarna. Studenterna examineras via en skriftlig rapport och muntlig presentation av projektet. Den skriftliga rapporten ska innehålla följande:

Inledning – bakgrund. Vilken process studerades? Vilket verktyg användes (HACCP, validering eller hygienisk processutformning)? Beskriv verktyget.

Flödesschema för processen, bild av utrustningen etc.

Beskrivning av produkten och processen

Resultat: hur tillämpades kvalitetssäkringsverktyget på processen? **Det här är den centrala delen av rapporten!**

Processens miljöeffekter

Diskussion och slutsatser

Referenser

Del 1

Examensmål 2

För masterexamen ska studenten visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap och att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information

Studenterna uppnår Examensmål 2 genom följande delmål:

- *Kritiskt och systematiskt integrera kunskap*
- *Analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer*

Delmål, Examensmål 2: Kritiskt och systematiskt integrera kunskap

I begreppet att kritiskt och systematiskt integrera kunskap lägger vi förmågan att söka och kritiskt läsa litteratur samt att integrera denna i egna muntliga och skriftliga presentationer. I flera av programmets kurser ingår kritiskgranskning av vetenskapliga texter tex. i enzymteknologi, se Exempel 15.

Ett annat exempel på detta är den obligatoriska kursen i livsmedelsmikrobiologi som har som ett mål att studenten skall kunna skriva en kritisk rapport baserad på vetenskaplig litteratur samt muntligt presentera materialet. I denna kurs skall grupper om fyra elever ger en 20-minuters presentation rörande ett utbrott av livsmedelsburna sjukdomar. Studenterna skall skriva en vetenskaplig sammanfattning samt ge en muntlig presentation av artikeln. Varje presentation följs av en opponering från en grupp kurskamrater (5 min) och en allmän frågestund (5 min).

Föreläsaren som ansvarar för kursen och den grupp av studenter som opponerar på projektet kan ge 0 till 10 poäng baserat på faktiskt innehåll, presentation och samarbete inom gruppen, samt för hur väl gruppen kan svara för projektet under opponeringen och frågestunden. Studenterna görs uppmärksamma på att det är viktigt att prioritera den information som presenteras och att få ut sitt budskap. Studenter som tar en aktiv del i presentationen av sitt eget projekt och granskning och bedömning av andra projekt kommer att kunna inräkna de avgivna poängen till den senare tentamen.

I samtliga projekt som ingår i utbildning finns också tydliga moment av att söka och värdera information för att sedan integrera det i det egna arbetet, se Exempel 6Exempel 8

Del 1

Delmål, Examensmål 2: Analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer

Förmågan att bedöma komplexa frågeställningar kommer in på två nivåer: kursnivå och programnivå.

Kursnivå

I kurser som inkludera projektarbete tex. i Komplexa livsmedel, (Exempel 5) och Projekt i livsmedel eller läkemedelsteknologi (Exempel 8) får studenterna arbeta med öppna problemställningar med initialt begränsad information.

Ovanstående främjar både kritisk och systematisk integrering av kunskap, som t ex livsmedelssystemets komplexitet, tillämpning av en enhetsoperation inom industrin och utveckling av ett nytt livsmedel för marknaden. I Projekt i livsmedel eller läkemedelsteknologi arbetar studenterna i fyra månader (15 högskolepoäng) med projektet och träffar lärare en gång i veckan (handledning) för att följa upp hur projektet framskrider och för att få feedback.

Andra exempel på moment som uppmuntrar till kritiskt tänkande kring komplexa frågor finns i ämnena för uppsatsskrivning och diskussion (se t ex Litteraturstudier Exempel 13). I kursen i fråga (Produktionssystem, obligatorisk) ingår en paneldebatt som betygsätts. I Exempel 11 beskrivs debatten:

Exempel 11: Paneldebatt i kursen i produktionssystem

Syfte

Syftet med debatten är att deltagarna ska få möjlighet att visa sin förmåga att delta i en diskussion om en kontroversiell livsmedelsfråga.

Tillvägagångssätt

Diskussionen utgår från en film av provocerande karaktär som visats en dag före debatten. Studenterna delas upp på tre olika roller: 1) Industri, 2) Konsument och 3) Myndighet.

Industrin ska representera branschen i allmänhet och inta en position som kan vara representativ för denna.

Konsumenten ska representera den position som konsumentföreträdare kan tänkas inta för att försvara sin gruppns intressen.

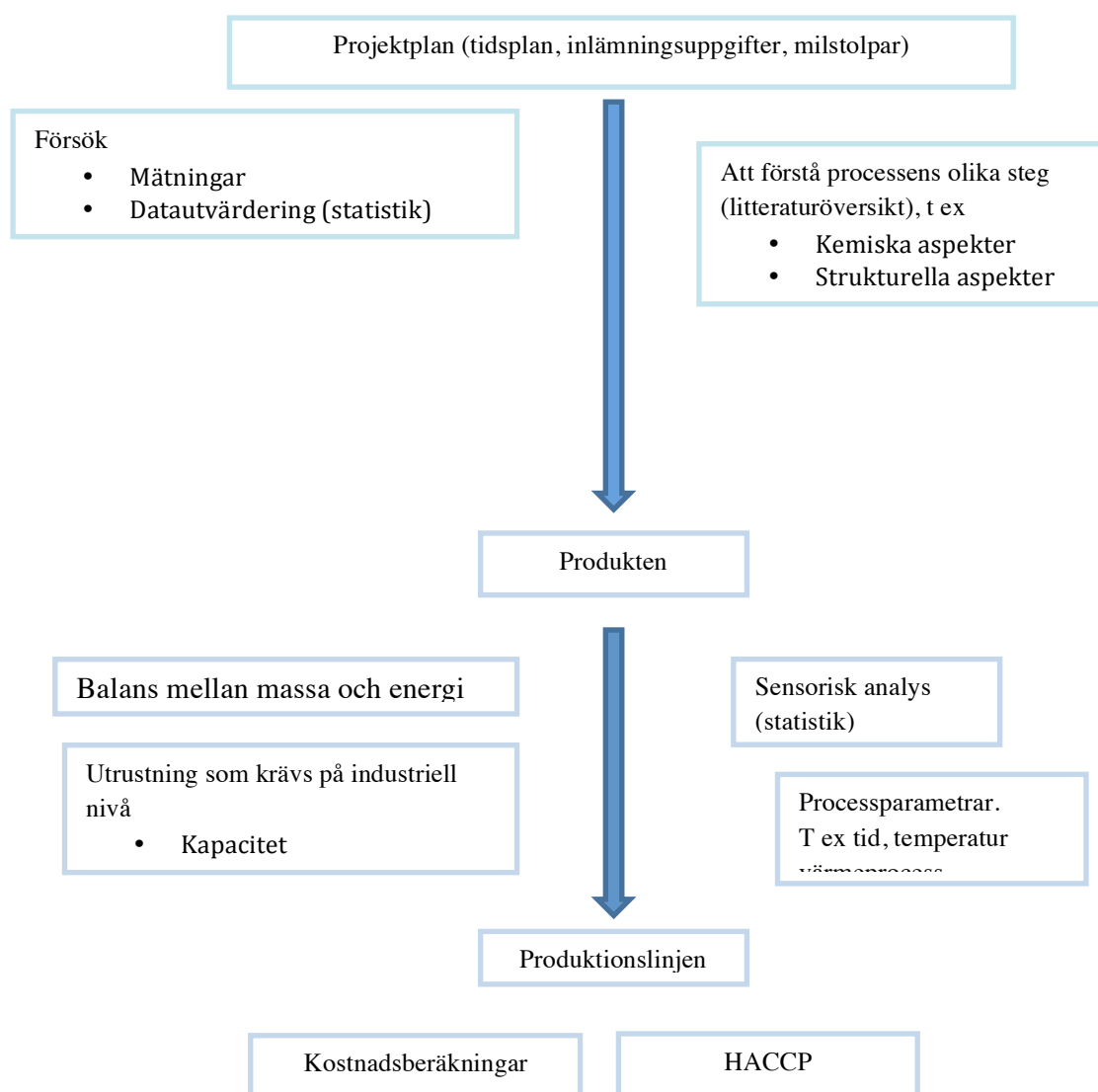
Myndigheten ska representera den nationella livsmedelsmyndigheten och inta en position som överensstämmer med nationens politiska målsättningar.

Studenterna kan välja att relatera sina åsikter till ett visst kulturellt eller socialt sammanhang. Debatten leds av en debattledare som fördelar ordet mellan deltagarna. Betygsättningen bygger på hur väl deltagarna använder sina kunskaper när de formulerar sina inlägg och på deras förmåga att bemöta andras argument.

Del 1

Programnivå

Kursen **Projekt i livsmedel eller läkemedelsteknologi**, se Exempel 8 (masterutbildningen måste innehålla åtminstone en projektkurs) är utformad så att studenten är tvungen att systematiskt integrera kunskaper från andra kurser på utbildningen för att kunna lösa uppgiften, i det här fallet att utveckla en livsmedelsprodukt för industrialisering. Figur 3 sammanfattar hur olika kompetensområden måste utvecklas under projektet. Kunskaper i statistik, kemi, livsmedelssystemens komplexitet, teknik samt kvalitet och säkerhet måste tillämpas på projektuppgiften.



Figur 3. Olika uppgifter inom projektkursen som studenterna måste genomföra för att bli godkända. För att lösa uppgifterna krävs att studenten integrerar kunskaper från tidigare kurser, t ex statistik, kemi, komplexiteten i livsmedelssystem, teknikaspekter och kvalitetssäkring/säkerhetskontroll.

Del 1

Examensmål 3

För masterexamen ska studenten visa förmåga att kritiskt, självständigt och kreativt identifiera och formulera frågeställningar, att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen samt att utvärdera detta arbete.

Studenterna uppnår Examensmål 3 genom följande delmål:

- *visa förmåga att bidra till kunskapsutvecklingen genom att kritiskt, självständigt och kreativt identifiera och formulera frågeställningar*
- *visa förmåga att bidra till kunskapsutvecklingen genom att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter*
- *visa förmåga att genomföra detta inom givna tidsramar*
- *visa förmåga att utvärdera sitt arbete*

Delmål, Examensmål 3, visa förmåga att bidra till kunskapsutvecklingen genom att kritiskt, självständigt och kreativt identifiera och formulera frågeställningar

Inom ramen för programmet utbildas studenterna i att kritiskt, självständigt och kreativt identifiera och formulera frågeställningar. Ett exempel ges i följande instruktioner om problematisering i den obligatoriska kursen om produktionssystem. Instruktionerna ges som en vägledning inför uppsatsskrivande (Exempel 13) och paneldebatten (Exempel 11):

Om Problematisering

”Att problematisera ett begrepp, en text, en åsikt, en ideologi, en identitet eller en person är att se de konkreta och existentiella aspekterna av de inblandade som frågor (problem) som kan användas för att förändra den aktuella situationen.

Problematisering är en kritisk eller pedagogisk dialog eller process som kan beskrivas som en demytifiering. I stället för att acceptera standardkunskapen (myten) om en situation gör problematiseringen standardkunskapen till ett problem och skapar möjligheter för nya infallsvinklar och reflektioner, ett nytt medvetande, nytt hopp och nya handlingar.

Det som kan skilja problematisering från andra typer av analys är att måltavlorna är sammanhanget och detaljerna snarare än det som talar för eller mot ett argument. Än viktigare är att problematisering inte äger rum mitt i en pågående diskussion utan på avstånd från den och

Del 1

omvärderar den på ett sätt som leder till handlingar som förändrar situationen. I stället för att acceptera situationen tar man sig ur den och överger synvinkeln som hörde till den.

För att problematisera en utsaga ställer man enkla frågor:

- Vem gör utsagan?
- Vem gör han/hon utsagan för?
- Varför görs utsagan här och nu?
- Vem tjänar på utsagan?
- Vem tar skada av utsagan?"

(Översättning av artikeln "Problematization", *Wikipedia, the free encyclopedia (English edition)*. Wikimedia Foundation, Inc. Hämtad 2008-03-11 <http://en.wikipedia.org/>).

Förklaringen ovan är framför allt kopplad till samhällsvetenskapen. I ett tekniskt sammanhang kan andra frågor vara mer relevanta (även om frågor om vem, varför och för vem fortfarande kan vara av intresse):

- Är de fenomen, den teori eller den metod som beskrivs relevanta för det beskrivna problemet?
- Är de fenomen, den teori eller den metod som beskrivs de enda som anges eller är möjliga?
- Är de fenomen eller teorier som beskrivs sanningsenliga?
- Fungerar metoderna? Är de effektiva? Har de nackdelar?

Ytterligare exempel på hur studenterna förväntas formulera kritiska frågor ges i Litteraturstudier Exempel 13.

Kurser som bygger på problembaserat lärande (PBL) som till exempel den alternativobligatoriska kursen i Probiotika liksom de olika projekten som ska genomföras i flera kurser, är mycket viktiga för studenternas träning i att kritiskt, självständigt och kreativt identifiera och formulera frågeställningar men även i hur man praktiskt genomför kvalificerade arbetsuppgifter. Viktigast för detta mål är dock projektkursen i livsmedel och läkemedelsteknologi då detta är den kurs där studenterna har längst tid att ägna åt en öppen problemställning, se Exempel 8.

Del 1

Delmål Examensmål 3: Visa förmåga att bidra till kunskapsutvecklingen genom att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter

För en student i livsmedel och nutrition avser adekvata metoder att man kan genomföra samt rationellt planera och presentera laborativt arbete, kunna söka och hantera information samt ha verktygen för projektplanering. Verktygen för projektplaner erhålls som tidigare beskrivets i projektkurserna dessa inkluderar Enhetsoperationer för bioteknik- och livsmedelsindustrin, projekt i kromatografisk analys och den projektkurs som studenterna vanligen väljer projekt i livsmedels eller läkemedelsteknologi. .

Ett flertal kurser inklusive två av de obligatoriska kurserna innehåller laborationer. Särskilt viktiga är kurserna i bioanalys och kromatografisk analys. I dessa kurser finns en tyngd på att rationellt kunna välja analysmetoder, se Exempel 12.

Exempel 12: Kursen i bioanalys

Kursen i bioanalys har bland annat som mål att studenterna skall

- förstå vikten av att på ett riktigt sätt ta ett prov och att behandla det på ett adekvat och reproducerbart sätt
- på ett rationellt sätt kunna välja analysmetod, för att lösa ett givet analytiskt problem
- ha förståelse för de i kursen ingående analysmetodernas styrkor och svagheter
- laborationsövningarna skall även ha givit viss experimentell erfarenhet, bl.a. i handhavandet av bioanalytiska reagens

I denna kurs ges studenterna i uppgift att på ett rationellt sätt och med bas i kursens teoretiska del välja metod för att lösa ett givet analysproblem. Detta sker genom att studenten erhåller uppgifter om ett faktiskt analysproblem och presenterar förslag på analysmetod/er.

Delmål, Examensmål 3: Visa förmåga att genomföra detta inom givna tidsramar

Tidigare under detta mål har beskrivets hur studenterna via projektkursen i livsmedel eller läkemedelsteknologi ges verktyg för att bättre kunna planera sitt arbete, ett liknande upplägg finns också i den andra större projektkursen inom programmet Enhetsoperationer för bioteknik- och livsmedelsindustrin. I dessa kurser läggs stor vikt vid att man skall planera tid och resurser t.ex. genom Gantt-schema och sedan följa upp detta under kursens gång.

Delmål, Examensmål 3: Visa förmåga att utvärdera sitt arbete

Studenterna kan erhålla förmåga att utvärdera sitt arbete på många olika sätt men kanske framför allt via träning i att utvärdera andras arbeten och genom att ägna sig åt självreflektion. Vad avser självreflektion så ingår detta bland annat i projektkurserna.

Ett mycket bra exempel på hur studenterna ges möjlighet att reflektera och utvärdera ett vetenskapligt arbete är litteraturuppgiften i Enzymteknologi, se Exempel 15. En annan form av träning kring att utvärdera andras arbeten är de kurser där opponering och kamratgranskning

Del 1

vilket t.ex. examineras i livsmedelsmikrobiologikursen och enhetsoperationer för bioteknik- och livsmedelsindustrin

Examensmål 4

För masterexamen ska studenten visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang 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

Studenterna uppnår Examensmål 4 genom följande delmål:

- *visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa*
- *Visa förmåga till dialog med olika grupper*

Delmål, Examensmål 4: Visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt klart redogöra för och diskutera sina slutsatser och den kunskap och de argument som ligger till grund för dessa

Studenterna på utbildningen utvecklar sin förmåga att muntligt och skriftligt klart redogöra för och diskutera sina slutsatser i ett flertal kurser. Förmågan förvärvas inom kurser på olika nivåer och genom olika aktiviteter. I tabell 3 ges en sammanfattning av när muntliga och skriftliga moment kommer in i undervisningen. Vi vill också hänvisa till den muntliga debatten i kursen i produktionssystem, Exempel 11 och att studenterna gör ett antal litteraturuppgifter, se Exempel 13. Då mastersprogrammet är internationellt sker all kommunikation inom programmet på engelska. Studenterna samläser dock kurserna med studenter från civilingenjörsutbildningar vid LTH och för svenska studenter brukar lärarna se till så att man också får begreppen för olika tekniska aspekter på svenska.

Del 1

Tabell 3: Kursaktiviteter där studenterna genomför skriftliga och/eller muntliga redovisningar. De listade kurserna är obligatoriska eller alternativobligatoriska.

<i>Kurs</i>	<i>Aktivitet</i>	<i>Muntlig redovisning/diskussion¹</i>	<i>Skriftlig rapport¹</i>
<i>Livsmedelsmikrobiologi</i>	Laborationer		✓
	Litteraturstudium	✓	✓
<i>Livsmedelskemi</i>	Fallstudium	✓	✓
	Sensorisk analys		✓
<i>Komplexa livsmedel</i>	Individuella uppgifter		✓
	Projekt	✓	✓
<i>Human nutrition</i>	Kostrekommendationer	✓	✓
	Gruppuppgift	✓	✓
	Seminarier	✓	✓
<i>Produktionssystem</i>	Uppsatser	✓	✓
	Paneldebatt	✓	
<i>Integrerat livsmedelsprojekt</i>	Projektplanering	✓	
	Projektrapport	✓	✓
<i>Probiotika</i>	Laborationer	✓	✓
<i>Förpackningslogistik</i>	Projektarbete	✓	✓
<i>Enzymteknologi</i>	Laborationer		✓
	Litteraturstudium	✓	
<i>Bioanalytisk kemi</i>	Laborationer	✓	✓
	Uppgifter	✓	✓
<i>Kromatografisk analys</i>	Laborationer		✓

¹ Alla redovisningar, diskussioner och skriftliga rapporter i samtliga kurser genomförs på engelska.

Del 1

Exempel 13: Litteraturuppgifter

Kursen i Livsmedelsmikrobiologi

Fallstudium matförgiftning

Beskriv matförgiftningen. Vilken sjukdom ledde den till? Vad orsakade sjukdomen? Beskriv det sjukdomsbärande livsmedlet. Beskriv patogenen och kopplingen till livsmedel. Hur kan liknande fall undvikas i framtiden? Konservering etc.

Examination

Skriftlig rapport och muntlig redovisning samt opposition

Kursen Livsmedelsvetenskap: produktionssystem, obligatorisk

Syfte

Att individuellt skriva en uppsats som på ett fördjupat sätt *beskriver* och *diskuterar* en specifik mer eller mindre kontroversiell aspekt med anknytning till kursens teman. Att försvara uppsatsen i en muntlig diskussion.

Innehåll

Exempel på uppsatsämnen: 1. Smakpaneler som ett verktyg i produktutveckling. 2. Sensorisk analys – konsumentpaneler och/eller professionella paneler. 3. Hur kan vi möta dagens krav på enkelhet? 4. Bra miljöprofil – ett krav i framtidens livsmedelsproduktion? 5. Hur kan konsumenten övertygas om värdet av ett bra näringsinnehåll? 6. Hur kan konsumenten informeras om säkerhet? 7. Egna märkesvaror – fördelar och nackdelar. 8. Likheter och skillnader i konsumentkrav mellan olika länder. 9. Genteknik – möjligheter och konsumentacceptans. 10. Behövs klimatmärkning?

Examination

Betygsättning. Den tredje uppsatsen betygsätts (uppsats 1 och 2 behöver bara godkännas) (0–14 p) och det ingår också en gruppdiskussion av uppsatserna.

Delmål, Examensmål 4: Visa förmåga till dialog med olika grupper

Det finns olika strategier på kurserna i utbildningen för samverkan och dialog med olika grupper. Nedan följer några exempel:

Samverkan med företag och innovation. Föreläsare från olika företag i regionen bjuds in till de olika kurserna, tex. har kursen i kvalitet och produktsäkerhet ett mycket stort antal gästföreläsare. I kursen Integrerat livsmedelsprojekt ger företag stöd till studenterna genom prov på ingredienser för användning i produktutvecklingen. Studenterna presenterar sina projekt antingen på företag eller med företagsrepresentanter alternativt professionella affärsutvecklare närvarande under presentationen. Inom ramen för samma kurs ingår ett möte mellan studenterna och Lunds universitets innovationssystem (LUIS) för att diskutera studenternas produkter som innovationer

Del 1

och möjligheterna att marknadsföra dem. Kursen Enhetsoperationer för bioteknik- och livsmedelsindustrin innehåller studentredovisningar som är avsedda som information till företag.

Kommunikation med olika stakeholders I debatten i Livsmedelsvetenskap: produktionssystem, Exempel 11, tränas studenterna både i att prata till olika grupper och sätta sig in i och förstå olika gruppers utgångspunkter. Här skall studenterna diskutera en kontroversiell fråga med utgångspunkt från myndigheter, industrin och konsumenter. Syftet är att kunna argumentera dels ut ifrån dessa gruppers intresse men också på ett sådant sätt att dessa grupper förstår debatten.

Kommunikation inom projektgrupper: I projektkursen i livs eller läkemedelsteknologi ges studenterna extra stöd kring hur man kommunicerar och arbetar i projektgrupper. Detta via föreläsningar från psykologer/coacher och feedback från dessa när de gjort observationer av projektgruppernas sätt att arbeta.

Diversifierad och internationell studentgrupp. Som en central fakultet vid Lunds universitet företräder LTH internationalisering som en grundläggande strategi för att upprätthålla framstående forskning och undervisning. All undervisning på alla kurser bedrivs på engelska på grund av utbildningens internationella inriktning. Nedan följer exempel på utbildningens internationella upptagningsområde:

2009: Sverige, Turkiet, Iran, Pakistan, Indien, Thailand, Bangladesh

2010: Sverige, Egypten, Mexiko, Colombia, Tanzania, Iran, Indien, Pakistan, Kina, Bangladesh, Vietnam

2011: Sverige, Polen, Litauen, Spanien, Rumänien, Grekland, Turkiet, Libanon, Iran, Kina

2012: Sverige, Grekland, Indien, Kina, Thailand

Mångfalden, kombinerat med grupparbeten på olika kurser, gör att gruppdynamiken och diskussionerna berikas av det internationella perspektivet.

Populärvetenskap. Ett examenskrav är att en populärvetenskaplig sammanfattning ska ingå i examensarbetet för masterexamen, se Exempel 14.

Del 1

Exempel 14: Del av separat populärvetenskaplig sammanfattning av examensarbete

”Har du någonsin försökt frysa en potatis? I så fall vet du hur oaptitlig den blir när den tinat. Frysning är ett praktiskt sätt att förvara mat på, men alla som har tinat frysta grönsaker vet att de inte går att jämföra med färska. De blir mjuka och svampiga och allt tuggmotstånd är borta. Problemet är att vattnet i grönsaker fryser och isen som bildas förstör strukturen och cellerna dör. Att förhindra att cellerna dör är nyckeln till att behålla grönsakernas egenskaper efter att de tinat. Under vintern överlever växter kylan antingen genom att förhindra att vattnet i dem fryser eller genom att skydda sin struktur så att cellerna inte skadas av iskristaller. Man har hittat ett ämne i växter och andra organismer som heter trehalose. Det är ett socker som förhindrar att cellerna fryser genom att skydda membranen som omger cellerna. Trehalose ingår inte naturligt i potatis och därför gjordes ett försök att pröva om ämnet kunde förhindra att cellerna i potatis dör vid frysning.”

Examensmål 5

För masterexamen ska 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

Studenterna uppnår Examensmål 1A genom följande delmål:

- *visa förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga aspekter*
- *visa förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta samhällseliga och etiska aspekter området*
- *visa förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta samhällseliga och etiska aspekter kunskaper inom vissa delar av området*

Del 1

Delmål, Examensmål 5: Visa förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga aspekter

Inom livsmedelsområdet kännetecknas förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga aspekter dels av att man kritiskt kan granska och utvärdera vetenskapligt arbete, att man kan utforma, genomföra och på ett korrekt sätt redovisa både muntligt och skriftligt laborativa experiment samt att kunna söka information och använda litteratur för att ha som utgångspunkt i forskning och utvecklingsarbete. Enligt denna definition inkluderar alla kurser inom programmet mål som skall leda till att studenterna erhåller sådan färdighet som fordras för att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga aspekter, se figur 2. För att illustrera vad vi menar med relevanta vetenskapliga aspekter redovisar vi i Tabell 8 kurser och kursmål knutna till detta.

Tabell 8 Exempel på mål i programmets kurser avseende vetenskapliga bedömningar.

Vetenskaplig aspekt	Kurser	Mål
Kunna värdera information	Human nutrition	Kunna kritiskt analysera och värdera information om näring och hälsa
Kunna söka och värdera litteratur	Livsmedelsmikrobiologi	Utifrån universitetets biblioteksresurser och elektroniska källor samla och kritiskt värdera information om samband mellan kemisk sammansättning och livsmedelsegenskaper.
Kunna bedöma analys metoder	Bioanalys	Förstå vikten av att på ett riktigt sätt ta ett prov och att behandla det på ett adekvat och reproducerbart sätt
Utvärdera experimentell data	Yt- och kolloidkemi	Kunna genomföra och utvärdera experimentella undersökningar av kolloidal funktionalitet i tekniska systemprocesser

Del 1

Delmål, Examensmål 5: Visa förmåga att göra bedömningar med hänsyn till relevanta samhälleliga och etiska aspekter

Studenterna på utbildningen utbildas att göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga, samhälleliga och etiska aspekter. En nyckelkurs i dessa sammanhang är kursen i Livsmedelsvetenskap: Produktionssystem Exempel 13 och i paneldebatten om en kontroversiell fråga inom livsmedelsvetenskap som beskrivs i Exempel 11. Mål för denna kurs är bland annat att studenterna skall kunna

- förklara kostens roll för hälsan ur ett folkhälso- resp. globalt perspektiv
- bedöma och diskutera etik och livsmedelsindustrins ansvar i förhållande till kostrelaterade sjukdomar och konsumenternas välmående
- kunna tolka riskbedömningar och bedöma frågor om livsmedelssäkerhet
- visa förmåga att diskutera frågor om etiska problemställningar som rör livsmedelsproduktion och utvecklingsarbete

I denna kurs ingår uppsatser och gruppdiskussioner kan behandla ämnen som:

- Energikostnaden för förpackningar – en väsentlig fråga för livsmedelsprocessen?
- Vatten i livsmedelsproduktion. Är förbrukningen av vatten i livsmedelsprocessen ett problem?
- Spårbarhet för konsumentinformation eller säkerhet?
- Transporter – en avgörande miljöbelastning i livsmedelsproduktion?
- Livsmedelsproduktionens klimatpåverkan

I kursen Miljöfrågor i ett internationellt perspektiv finns ytterligare exempel på gruppdiskussioner med ett starkt etiskt inslag. Uppgiften som behandlar hållbar utveckling och innefattar en diskussion om sociala, miljömässiga och ekonomiska aspekter samt föreläsningen/seminariet om konsumtion, livsmedel och miljö som behandlar frågor om resursfördelning har båda en explicit etisk dimension. Det ingår också en föreläsning om miljöetik. Många kurser genomsyras av vikten att livsmedel produceras och konsumeras på ett hållbart sätt vilket bland annat kan ses val av tentamensfrågor och .

Del 1

Delmål, Examensmål 5: Visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete

De allmänna aspekterna kring etiska aspekter av forsknings- och utvecklingsarbete diskuteras inom ramen för flera av kurserna på utbildningen. Några exempel är:

- Publicerings etik, där kursen i enzymteknologi på ett mycket pedagogiskt vis diskuterar med studenterna de etiska aspekter som är kopplade till vetenskaplig publicering, Exempel 15
- Ett obligatoriskt seminarium om plagiat i kursen Enhetsoperationer för bioteknik- och livsmedelsindustrin.
- Förstå säkerhetsaspekter vid tex. mikrobiologiskt arbete inom kursen i livsmedelsmikrobiologi
- I projektkursen i livsmedels eller läkemedelsteknologi skall studenterna ha förmåga att arbeta i linje med etablerad vetenskaplig och industriell standard samt ha en förståelse för eventuella etiska krav som ställs på projektet

Exempel 15: Etiska diskussioner kring vetenskapliga artiklar

Kurs i Enzymteknologi

Studenterna deltar i en lärarledd diskussion kring en vetenskaplig artikel. Artikeln är vald så att den uppvisar både en del starka och en del svaga sidor. Diskussionen rör sig sedan kring i varför bristerna finns. Är de misstag? Brist på kunskap? Eller är de ett resultat av att författarna döljer vissa faktorer. Varför gör de detta - ett antal skäl ventileras från direkt vetenskaplig bedrägeri, nödvändighet att publicera, dålig review process osv. Syftet är att få studenterna att inse att vetenskapliga rapporter kanske inte alltid är tillförlitliga och de är ofta påverkade av många faktorer som inte är uppenbara för läsaren. Uppgiften leder också till en etiskdiskussion med studenterna och i denna dras paralleller mellan deras eget sätt att rapportera resultat och den diskuterade artikeln.

Del 2

Lärarkompetens och lärarkapacitet

Anställningsordningen vid Lunds universitet (styrelsebeslut [Dnr LS 2010/771](#)) säger att tillsvidareanställda professorer, universitetslektorer och universitetsadjunkter vid Lunds universitet ska, för att vara behöriga för sin anställning, bland annat ha genomgått högskolepedagogisk utbildning om minst fem veckor eller på annat sätt inhämtat motsvarande kunskaper.

Enligt Plan för kompetensförsörjning vid Lunds universitet ([Dnr F9 1049/2006](#)) finns som övergripande mål för kompetensutveckling att alla lärare ska ha genomgått högskolepedagogisk utbildning om tio veckor till 2015.

Alla doktorander skall erbjudas högskolepedagogisk utbildning omfattande minst två veckor. Doktorander som undervisar inom utbildningen på grundnivå eller avancerad nivå ska ha genomgått inledande högskolepedagogisk utbildning eller på annat sätt förvärvat motsvarande kunskaper. Se styrelsebeslut [Dnr LS 2011/701](#). LTHs egna högskolepedagogiska kurser ges av genombrottet <http://www.lth.se/genombrottet/>

LTH inbjuder sina lärare (ej doktorander) att ansöka om att få sina pedagogiska meriter bedömda och bli antagna till LTHs Pedagogiska Akademi. Alla antagna lärare erhåller den pedagogiska kompetensgraden Excellent Teaching Practitioner (ETP) och en omedelbar löneökning. Den sökande läraren skall i sin ansökan redovisa hur han eller hon över tid, medvetet och systematiskt, strävat efter att utveckla studenternas lärande i det egna ämnet samt hur han eller hon verkat för att göra de egna erfarenheterna av detta pedagogiska arbete tillgängliga för andra
Bilaga 1 beskriver lärarkompetensen på programmet

Antal helårsstudenter

	Antal
Helårsstudenter	30

Del 2

Studenternas förutsättningar

Studentgruppens sammansättning

Studenterna på mastersprogrammet i livsmedelsteknik kommer från en bred utbildningsbakgrund vilket speglas av den sammansättningen av de universitet som studenterna har sin kandidat eller motsvarande 3-åriga examen från. Under de senaste åren har vi haft studenter från Turkiet, Iran, Pakistan, Indien, Thailand, Bangladesh, Egypten, Mexiko, Colombia, Tanzania, Kina, Vietnam, Polen, Litauen, Spanien, Rumänien, Grekland, Turkiet, och Libanon.

Den bredd som studentgruppen har är både en styrka och en utmaning. Dessutom blandas denna breda studentgrupp med civilingenjörstudenter från olika program vid LTH i de enskilda kurserna. Fördelen med denna blandning både ur mastersprogrammet och civilingenjörsprogrammens synpunkt är att studenterna lär sig att arbeta i en internationell miljö.

Detta återspeglar den globaliserade verklighet som de senare kommer att möta och är en fördel för det framtida yrkeslivet. Nackdelen är att studentgruppen inte är homogen vad avser förkunskaper. På både program- och kursnivå läggs ett stort arbete på att försäkra sig om att studenterna har relevanta förkunskaper. Ett annat problem som ibland dyker upp är att studenterna har olika traditioner kring frågor om plagiering. Programmet tar allvarligt på plagiering och diskuterar detta noga både vid utbildningens start och i enskilda kurser. Tyvärr har vi trots detta varit tvungna att anmäla enskilda studenter till disciplinnämnden. Vi anser det dock viktigt för studenternas insikter om vetenskaplig hederlighet att ha en sträng policy på detta område.

Del 3

Andra förhållanden

För examensarbete utser prefekten en eller flera forskarutbildade lärare vid Lunds Universitet som examinator. Examinator beslutar om betyg på arbetet och ansvarar för att studenten har relevant handledning under arbetet. Handledare och examinator är ej samma person. Handledare behöver inte vara anställd vid LTH.

Studenterna är behöriga att påbörja examensarbetet när de har klarat av minst 210 hp inom aktuellt program. Examensarbetet som är på 30 hp görs normalt inom den specialiseringen studenten valt. Det kan dock göras utanför den valda specialiseringen förutsatt att studenten har tillräckliga förkunskaper för att kunna utföra arbetet väl, vilket bedöms av examinator. Normalt görs examensarbetet enskilt men studenterna kan göra arbetet i grupper om två. I det senare fallet skall det framgå tydligt vad var och en av studenterna har gjort. Examensarbetet examineras via:

- Skriftlig rapport på svenska eller engelska
- Muntlig presentation
- Opponering på annan students arbete
- Sammanfattning som har formen av en populärvetenskaplig eller en vetenskaplig artikel.

Ett stort antal av examensarbetena inom LTH görs i samarbete med industrin. LTH har dock tagit beslutet att examensarbetsrapporten inte får sekretessbeläggas. Däremot publiceras inte alla rapporter i elektronisk form utan somliga trycks endast i begränsad upplaga. Studenterna har också möjlighet att genomföra examensarbetet utomlands. LTH noterar om examensarbetet är industriförlagt (gäller ej samarbetsprojekt som i huvudsak görs på institution) samt om de är utlandsförlagda. Under den undersökta perioden har 18 examensarbeten genomförts. Av dessa har två varit helt företagsförlagda och övriga framför allt varit knutna till institution för livsmedelsteknik. Av de granskade arbetena har ett varit ett samarbetsprojekt mellan två studenter medan alla övriga arbeten har gjorts individuellt.

Del 3

Bilaga – Lärarkompetens och lärarkapacitet

Denna tabell avser de lärare som var kursansvariga/examinatorer på Masterprogrammet i Bioteknik programmet läsåret 2011/2012.

Docent avser lärare som innehar oavlönad docentur på LTH.

ETP avser lärare som innehar den högskolepedagogiska kompetensgraden ETP, Excellent Teaching Practitioner. Denna kompetensgrad erhålls efter en prövning motsvarande docentkompetens. Lärare med ETP ska ha en högskolepedagogisk kompetens minst motsvarande SUHF norm om 10 veckors högskolepedagogisk utbildning.

Lärarkapacitet avser antalet tillsvidareanställda lärare vid lärarens institution på LTH. I de fall uppgift saknas är läraren anställd vid en avdelning/institution vid Lunds universitet som inte tillhör LTH.

År	Kurskod	Kursnamn	Nivå	Kursansvarig/examinator	Tjänstetitel	Docent	ETP	Lärar-kapacitet
1	KLGO60	Livsmedelskemi för produktformulering	A	Lina Haskå	univlekt			21
1	KLGO60	Livsmedelskemi för produktformulering	A	Björn Bergenståhl	professor	JA		21
1	KLGO80	Livsmedelsvetenskap: Komplexa livsmedel	A	Malin Sjöo	univlekt	JA		21
1	KLGO85	Livsmedelsvetenskap: Produktionssystem	A	Björn Bergenståhl	professor	JA		21
1	KMB023	Livsmedelsmikrobiologi	G2	Peter Rådström	professor	JA	JA	30
1 (altoblig)	KAK050	Kromatografisk analys	A	Margareta Sandahl	univlekt			30
1 (altoblig)	KAKN05	Projektkurs i kromatografisk analys	A	Margareta Sandahl	univlekt			30
1 (altoblig)	KBK031	Enzymteknologi	A	Per-Olof Larsson	professor			-
1 (altoblig)	KFK032	Biofysikalisk kemi	A	Bertil Halle	professor	JA		30
1 (altoblig)	KLGN01	Probiotika	A	Siv Ahrné	professor	JA		21
1 (altoblig)	KLGN01	Probiotika	A	Göran Molin	professor	JA		21

Del 3

1 (altoblig)	KNL026	Fysiologi	G2	Anne Nilsson	univlekt, biträdan			21
1 (altoblig)	KNLN01	Human nutrition	A	Elin Östman	univlekt	JA		21
2 (altoblig)	KBT050	Bioanalys	G2	Maria Andersson	teknikentreprenör			-