

IT-programmets projekttermin, termin 5 1997–2008

Ulla Ouchterlony

LiTH-MAT-R—09/005—SE

ISSN 0348-2960

Matematiska institutionen, Beräkningsvetenskap
Department of Mathematics, Scientific Computing
Linköpings universitet

IT-programmets projekttermin, termin 5 1997–2008

Ulla Ouchterlony

2010-01-29

Inledning

IT-programmets projekttermin karakteriseras av att det är **en sammanhållen kurs under en hel termin** samt att samarbete sker mellan lärare från sju institutioner och studenter från tre program, nämligen IT-programmet, Psykologprogrammet och Ekonomiprogrammet. Terminen innehåller både individuell och gruppvis examination enligt följande tabell:

Ämne	Gruppvis hp	Individuellt hp
Datorteknik	5.5	2
Numeriska Algoritmer	1.5	4
Etik	1.5	2.5
Användbara system	2.5	2
Företagsekonomi	1.5	3
Psykologi	1.5	1.5
Kommunikation	1	
Totalt	15	15

Syftet med projektet är att studenterna ska utveckla ett tekniskt system och sätta in det i ett samhälleligt och ekonomiskt sammanhang. Dessutom ska de få erfarenhet av att arbeta i ett projekt och kunskap i projektplanering, projektstyrning, grupperns beteende samt skriftlig och muntlig kommunikation.

Projektterminen startade höstterminen 1997 och pågick i denna form till och med 2008. Jag var terminsansvarig för termin 5 under hela denna tid, dvs under 12 år. Förutom att vara terminsansvarig var jag också ansvarig för numeriska algoritmer. Konceptet är unikt och alla studentgrupper var mycket nöjda med sin roll i projektterminen. IT-studenterna har under alla år givet kursen höga kursvärderingar.

En projekttermin, "Projekttermin: Säkra mobila system" finns fortfarande på IT-programmet, men det tekniska innehållet är helt annorlunda och består enbart av IDA-kurser. Dessutom medverkar inte längre ekonomistudenterna i den nya projektterminen. Etik, psykologi och kommunikation samt samarbetet med psykologstudenter finns kvar. Matematiken representeras nu av matematisk statistik, men med betydligt färre poäng än vad numeriska algoritmer hade.

Syftet med denna rapport är att kortfattat och opretentiöst beskriva hur projektterminen fungerade under den tid jag var ansvarig. Avsikten är att kunskapen om terminen ska finnas kvar även efter min pensionering.

Innehåll

- IT-programmet, en kort bakgrund
- Projektarbetet
- Projektuppgiften
- Kursmoment och individuell examination
- Utvärdering av projektterminen

Information på nätet

Material som användes under projektterminen finns i *Numarkiv* med adress:
<file:///sw/www/html/liu/MAI/mai/Numarkiv/TTIT52/>

IT-Programmet, en kort bakgrund

Informationsteknologi handlar om att med hjälp av data- och kommunikationsteknik utveckla nya möjligheter att överföra och hantera information. Detta kräver gedigna kunskaper i datavetenskap, systemteknik och matematik. Unikt med programmet är kombinationen av klassiska ingenjörskunskaper och kommunikationsfärdigheter. Utöver de tekniska ämnena ingår språklig kommunikation, företagsekonomi, gruppsykologi och etik.

Programmet startade 1995 efter en idé av professor Ingemar Ingemarsson. Hans huvudsyftet var att förnya pedagogiken i civilingenjörsutbildningen, speciellt på datautbildningarna, genom att använda problembaserat lärande, PBL, som bas för kunskapsinhämtning. Dessutom skulle tekniken sättas in i sitt sammanhang. Enligt dessa idéer skulle IT-programmet innehålla

- Ingenjörsmässiga baskunskaper:
 - Matematik
 - Datavetenskap
 - Systemteknik
 - Fysik, dock bara det mest grundläggande
- Pedagogisk grund:
 - Problembaserat lärande
 - Helhetssyn och sammanhang, vilket inkluderar kurser som t.ex kommunikation, ekonomi, etik, psykologi
 - Integration av olika ämnesområden
 - En sammanhållen projekttermin som inkluderar samarbete mellan IT-, psykolog- och ekonomstudenter

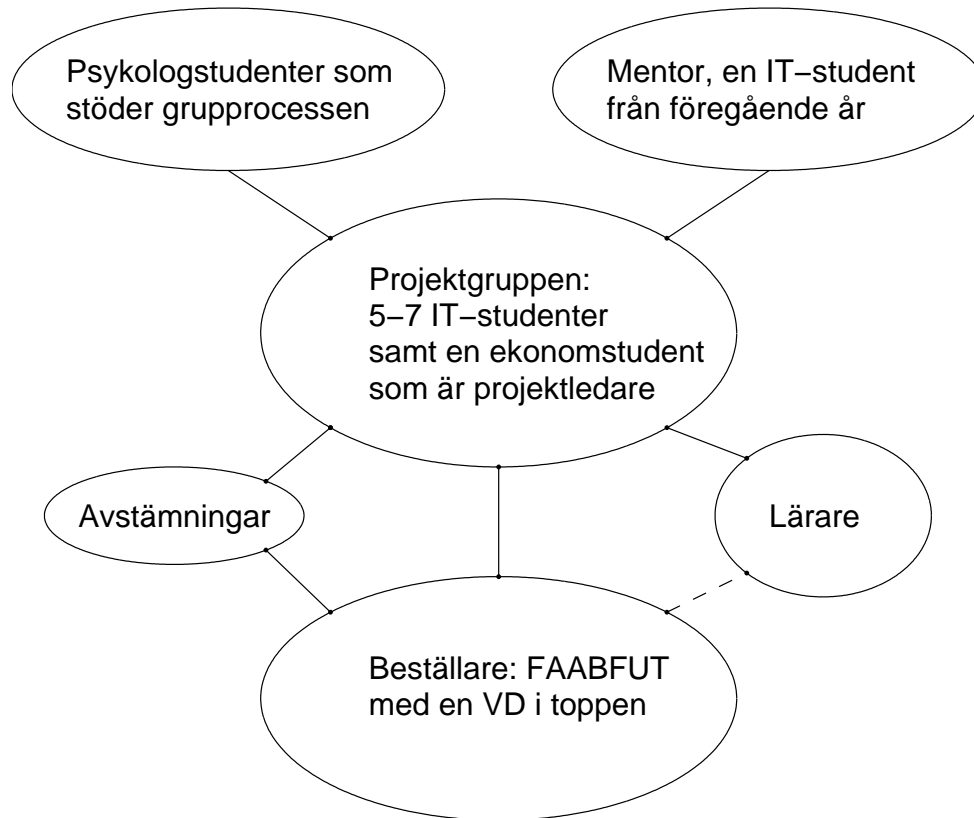
En integrerad projekttermin skulle alltså vara en viktig del av IT-programmet.

IT-programmet består bara av en klass. Det har inte gått att öka antalet intagna på grund av det minskande söktrycket. De IT-studenter som läst projektterminen har varit mellan 17 och 35 stycken, i medeltal 24 stycken under de 12 åren.

Projektarbetet

Jag börjar med att beskriva projektarbetets struktur. Därefter kommer jag in på projektuppgiften och de olika delprojekten.

Projektarbetet har organiserats enligt följande modell



Tidigt i utvecklingsprocessen av projektterminen bestämdes att psykologstudenterna, som gick sin 5:e termin, skulle fungera som konsulter till projektgrupperna och därigenom kunna ge stöd och hjälp till grupperna så att medlemmarna själva fick förmåga att se och tolka gruppprocessen och därmed kunna ta tag i och lösa de problem som uppstod. Målet var att grupperna skulle öka sin effektivitet och sin samarbetsförmåga samt att psykologstudenterna fick möjlighet att öva sig på sin yrkesroll. En eller två psykologstudenter knöts till varje grupp, men de ingick inte i projektgruppen och deltog inte i gruppens sociala aktiviteter. Detta var nödvändigt för att psykologkonsulterna skulle kunna betrakta gruppen utifrån. I terminen ingick också en gruppsykologkurs för både IT- och ekonomstudenterna. Kursen gav vissa baskunskaper vilket underlättade samarbetet mellan psykologstudenterna och projektgruppernas medlemmar.

Det var mycket svårare att hitta en lämplig roll för ekonomstudenterna, som också gick sin 5:e termin. Under de första åren ingick en eller två ekonomstudenter i varje projektgrupp, men deras roll var inte i förväg definierad. Eftersom gruppen själv bestämde vilka arbetsuppgifter medlemmarna skulle utföra resulterade det alltid i att en av IT-studenterna tog på sig rollen som projektledare och ekonomstudenterna ansvarade för och

genomförde ekonomidelen av projektet, vilket var ganska trivialt för dem. Detta var inte alls meningen, eftersom det vore nyttigt för IT-studenterna att tillämpa sina nyvunna ekonomikunskaper i projektet. Vad skulle ekonomstudenterna göra i stället? Vi försökte att få ekonomstudenterna att engagera sig i något annat t.ex användbara system, men vi ställde aldrig några specifika krav och det hela rann ut i sanden. Så småningom föreslog ekonomstudenterna själva att det skulle vara intressant för dem om de fick vara projektledare. Detta förslag tog vi fasta på. I början var IT-studenterna mycket kritiska och de ansåg att ekonomstudenterna var olämpliga projektledare eftersom de inte hade kunskaper i de ämnen som projektet innehöll. Kommentarer som ”Vi vore mycket bättre projektledare själva eftersom **vi vet** vad projektet handlar om” var vanligt förekommande. Efter hand lärde vi lärare oss att stärka ekonomstudenterna ställning genom att ge dem allt bättre stöd och IT-studenterna blev mycket nöjda med att ha en ekonom som projektledare. Projektledarna hade ansvar för planering och uppföljning samt var ordförande under projektmötena och utarbetade dagordningen. Nu löd kommentarerna från IT-studenterna:

”Mycket bra att ha en utomstående projektledare, som håller ordning på oss.”

”Bra att projektledaren inte är så involverad i arbetet så att han/hon kan ta ett övergripande ansvar.”

Ekonomstudenterna läste parallellt en kurs i ledarskap, där projektledningen av en IT-grupp ingick som ett praktiskt delmoment. De skulle som avslutning skriva en uppsats där de reflekterade över sin egen projektledarroll med koppling till de ledarskapsteorier som ingick i kursen. Gruppsykologi ingick också som ett delmoment i deras kurs, som totalt var på 7.5 hp. Ekonomstudenterna själva var väldigt nöjda och upplevde att de lärde sig oerhört mycket genom sin projektledarroll.

Vi lärare fungerade också som beställare och i den rollen organiserade vi oss som ett beställarföretag, FAABFUT, där vi alla var avdelningschefer och stod för var sin delbeställning. Vi hade en VD, Jörgen Ljung på företagsekonomi, IEI. Jörgen tog hand om det övergripande projektarbetet och hade ett par inledande föreläsningar om projektarbete, projektstyrning, planering och ledarskap. Ofta hade han också möjlighet att bjuda in en gäst från industrin, som pratade om projekt och projektarbete ur sitt företags synvinkel. Jörgen var dessutom handledare och examinator för ekonomstudenterna.

Projektet startade med ett gemensamt tvåtimmarspass, där VD och alla avdelningscheferna beskrev projektet och delprojekten i stora drag. Vi delade ut en projekthandledning där projektuppgiften definierades. Den innehöll också mål och examinationskrav för de individuella kursmomenten. Lärarna fungerade dels som avdelningschefer, dels som föreläsare, handledare och examinators i motsvarande individuella kursmoment.

Avstämningarna fungerade dels som examinationsmoment, där vissa delar av projektet skulle redovisas, dels som en formell möjlighet att träffa avdelningscheferna och ställa frågor. Alla lärare var mycket engagerade och entusiastiska och det fanns därigenom även informella möjligheter för studenterna att kontakta lärarna (avdelningscheferna) för att få sina frågor besvarade.

Projektgrupperna hade var sin mentor. Han/hon var en IT-student (med undantag av första året) som hade genomfört projektterminen året innan. Mentorn fungerade som ett stöd vid projektarbetet och kunde ge informella råd och tips. Mentorn utnyttjades i huvudsak i början innan gruppen själv fick ordentligt grepp om vad projektet gick ut på och vad som krävdes. Det som uppskattades mest var nog tryggheten att ha tillgång till någon att fråga och prata med som hade erfarenhet av projektterminen ur ett studentperspektiv.

Projektuppgiften

Projektterminen började utvecklas omkring 1995. En grupp bestående av representanter för de ingående ämnena samt terminsansvariga bildades. Under utvecklingsfasen och första året delade Nahid Shahmehri (IDA) och jag på ansvaret. Under de sex första åren ingick kompilatorteknik i stället för etik. Bytet skedde hösten 2003.

Vi i gruppen träffades regelbundet och startade med att fundera på vilken projektuppgift som var lämplig. Till att börja med kändes det ganska svårt att hitta något som passade alla ämnen, vilka var datorteknik, kompilatorteknik, numeriska algoritmer, användbara system, företagsekonomi, grupppsykologi och kommunikation. Dock kan grupppsykologi och kommunikation ses mer som hjälpmedel vid genomförande och redovisning av projekt och behövs därför för alla typer av uppgifter. Rätt snart kom vi underfund med att ett lagerhanteringssystem med en rörlig robot som automatiskt kunde förflytta sig och plocka varor skulle kunna fungera. Problemet var dock att det inte var möjligt för grupperna att under en termin konstruera en sådan produkt, även om roboten gjordes som en prototyp i en mindre skala. Det skulle också krävas stora kostnader och mycket arbete från lärarnas sida för att ge studenterna förberedelsematerial som underlättade arbete. Studenterna hade inte heller vid start några kunskaper i de ingående ämnena, dessa skulle de skaffa under terminens gång. Det krävdes dessutom individuell examination som säkerställde kunskaperna för varje enskild student, vilket gjorde att projektarbetet måste ske på halvtid för gruppens medlemmar. Lösningen på problemet var att de skulle göra en förstudie, vilket innebar att de skulle göra vissa delundersökningar där syftet var att förbereda för en senare konstruktion. På det sättet blev projektet mycket flexibelt. Projektgrupperna kunde själva inom vissa givna ramar bestämma vilka undersökningar som skulle göras och hur de skulle genomföras. Detta gjorde att vi kunde använda samma projekt i tolv år och hela tiden få projekt som var tämligen olika varandra. Projektbeskrivningen behövde inte heller ändras annat i vissa detaljer på grund av den tekniska utvecklingen. Genom valfriheten såg studenterna själva till att ny teknik utnyttjades. Leveransen till beställarföretaget FAABFUT bestod av en rapport där metoderna för och resultaten av undersökningarna beskrevs och analyserades.

Projektarbetet inleddes med att studenterna bestämde för vilken bransch deras lager-system med tillhörande robot skulle utvecklas. Vi tolkade "lager" mycket flexibelt, det behövde inte alls vara ett traditionellt lager, det viktiga var ett man skulle utveckla ett datorsystem och att en robot med rörlig arm skulle behövas. Exempel på projektidéer som använts under årens lopp är:

- Hantera beställningar åt postorderföretag. Under senare år valde man i stället internetförsäljning.
- Att från lagret på IKEA plocka ihop de varor som kunderna köpt.
- Sortera in böcker på bibliotek.
- Utfodra djur på större lantgårdar.
- Plocka ihop beställda varor från matbutiker. Beställningarna kunde göras via internet antingen hemifrån eller från terminaler utanför butiken.
- Hantera gods som ska lastas på flygplan.

Nästa fas i projektarbetet innebar att studenterna studerade en eller ett par arbetsplatser där deras idé kunde tillämpas. Ofta kunde de själva ordna studiebesök, men om inte det var möjligt nöjde de sig med telefonintervjuer eller den information som någon av gruppmedlemmarna hade på grund av att han/hon tidigare hade jobbat i branschen. Viss information skaffade de också via internet. De tog reda på hur den befintliga "lagerhanteringen" såg ut, de intervjuade personal och undersökte vad som kunde förbättras och om det fanns intresse för att införa ett automatiskt system. Inhämtade data utnyttjades i användbara system, marknadsföring och i viss mån även i etik.

Parallellt med det inledande projektarbetet gjordes en projektplan, vilket betydde att gruppen planerade vilka arbetsuppgifter som skulle utföras, i vilken ordning de skulle genomföras och när de skulle vara klara. Dessutom utsågs ansvariga för de olika arbetsområdena. Projektplanen redovisades under den första avstämningen.

Följande figur ger en översiktlig bild av de deluppgifter som studenterna skulle utföra under projektet.



I datortekniken gjordes en prototyp av en robot (linjeföljare) som automatiskt kunde följa en linje på golvet och som kunde räkna tvärmarkeringar för att kunna stanna vid en lämplig plats. Detta var en ganska omfattande del av projektet, så här fanns kravet att alla IT-studenter skulle delta i ungefär lika stor omfattning. Några sådana krav fanns inte i de andra delprojekten.

I tekniska beräkningar, som jag var ansvarig för, var målet att kunna styra en robotarm. Detta innebar att armen automatiskt skulle kunna röra sig till den position där en vara skulle hämtas/lämnas. Dessutom måste armen kunna röra sig längs en planerad bana

för att undvika kollisioner. Eftersom det var en förstudie kunde uppgiften begränsas och hur "handen" skulle styras för att kunna gripa tag i ett föremål uteslöts. Numeriska algoritmer skulle användas för lösa problemet, men det skulle bli för omfattande att gör allt som krävdes för att få en robotarm att snabbt och säkert nå målpunkten genom att följa en givna bana. Studenterna fick i stället själva välja vilka delproblem de skulle arbeta med. De specificerade vad de skulle undersöka och vilka metoder de skulle använda i ett kontrakt som jag som ansvarig godkände. Genom detta fick jag en god uppfattning om deras åtagande var rimliga och medförde lagom mycket arbete. Experimenten utfördes i MATLAB och resultaten redovisades grafiskt i de flesta fall. I rapporten skulle experimenten beskrivas och motiveras. Resultaten skulle tolkas och analyseras.

I användbara system skulle gränssnitt för datorsystemet konstrueras. Även i detta fall gjordes bara någon del av det som skulle behövas för en färdig produkt och studenterna valde själva vad de skulle koncentrera sig på. De kunde t.ex göra gränssnitt till den del av systemet som höll reda på varorna i ett lager. Om ett lager behövde använda många robotar kunde de i stället göra ett system som illustrerade och höll reda på var robotarna befann sig samt markerade om de var lediga eller upptagna eller om något oförutsett hade inträffat. Uppgiften gick alltså inte ut på att programmera ett fungerande datorsystem utan enbart att planera systemet och gränssnitten med användaren i fokus. Utvärdering av systemet var också en viktig del. Var det möjligt, så fick verkliga användare testa systemet, i annat fall kunde vänner och bekanta med varierande datorvana testa och utvärdera. I rapporten beskrevs en typisk användare, vissa gränssnitt illustrerades samt metod och resultat från utvärderingarna redovisades. Dessutom gjordes förbättringsförslag som baserades på resultaten från utvärderingarna.

För att en produkt ska kunna utvecklas och tillverkas i full skala måste den vara lönsam och då måste det finnas en tillräckligt stor marknad. Tidigt under hösten gjordes en marknadsundersökning, där marknaden för gruppens egen projektidé undersöktes. I de flesta fall kunde grunddata inhämtas under det studiebesök som gruppen själv organiserade. En marknadsanalys gjordes med kravet att professionella metoder skulle användas. Lämpligt pris för systemet räknades ut och lönsamhetskalkyler utfördes både för FAAB-FUT:s räkning och för den tänkta köparen av produkten.

Etiska problem identifierades och analyserades med hjälp av någon eller några etablerade etiska teorier. Metoder t.ex i form av checklistor skulle tas fram för att säkerställa att både tillverkning och användning skulle ske på ett etiskt godtagbart sätt och att eventuella etiska problem skulle kunna upptäckas och åtgärdas i ett tidigt skede.

För att projektgrupper ska kunna genomföra sina uppgifter krävs att gruppens medlemmar kan samarbeta på ett effektivt och målmedvetet sätt. Detta underlättas om medlemmarna skaffar sig bättre kunskaper i gruppens beteende, att de får stöd och hjälp med att tolka vad som händer i gruppen samt att de får råd och tips om lämpliga åtgärder för att komma tillrätta med de problem som uppstår. Psykologikursen gav kunskaperna och psykologstudenterna, som fungerade som konsulter, stödde grupperna under utvecklingsprocessen. Målet var att psykologkonsulterna skulle ge verktyg som hjälpte gruppmedlemmarna så att de själva fick förmåga att vidta lämpliga åtgärder. I början av terminen presenterade psykologkonsulterna en lista på prissatta aktiviteter som projektgrupperna kunde välja bland. En given maxkostnad fick inte överskridas. Exempel på sådana aktiviteter var: formella och informella roller, mötesteknik, beslutsfattande, ledarskap, stresshantering, konflikthantering och effektivitet. Kravet var att psykologkonsulternas verksamhet skulle ske på gruppnivå och inte på individnivå. I slutet av terminen skrevs ett *intern-PM*, där man följde upp och utvärderade den egna gruppprocessen och försökte koppla den

till befintliga teorier. Som stöd för minnet skrevs en gruppdagbok under hela terminen. Anteckningar gjordes varje eller varannan vecka och uppgiften roterade i allmänhet bland gruppmedlemmarna.

I *intern-PM* redovisades också utvärderingen av det övergripande projektarbetet såsom planering och arbetsmetoder samt utnyttjande av tid och andra resurser. Grupperna beskrev också vad de tyckte de hade lyckats med, vilka svårigheter de råkade ut för och vad som kunde förbättras. Varje grupp diskuterade och reflekterade över sin arbetsprocess tillsammans med vår VD.

I de flesta terminer i IT-programmet ingår en kommunikationsstrimma, där olika aspekter på muntlig och skriftlig kommunikation tränas. I termin 5 låg fokus på granskning av en större rapport. Studenterna lärde sig att använda granskningsprotokoll och andra hjälpmedel. Grupperna opponerade på varandra både när det gällde muntlig och skriftlig framställning. Kommunikationsläraren gav feedback på den skriftliga rapportens utformning och kommenterade opponenternas synpunkter. När det gäller ämnesinnehållet och de muntliga framställningarna, så var det opponenter samt respektive lärare som kommenterade och gav synpunkter.

Kursmoment och individuell examination

Som tidigare nämnts måste IT-studenterna också inhämta de kunskaper som behövdes för att genomföra projektet. Undervisningen skedde ungefär som ”vanligt”, men med fördelen att kunskaperna omedelbart kunde tillämpas i ett verklighetsorienterat projekt. Omfattningen av de olika individuella delkurserna finns i inledningskapitlet. Innehållet i kursmomenten anpassades till behovet inom projektet, men utvidgades så att studenterna också fick en god grund i respektive ämne.

Undervisningen skedde i första hand genom föreläsningar. Eftersom det var en liten grupp, en klass, så fanns det stora möjligheter att fråga och diskutera även under föreläsningarna. Förutom föreläsningar ingick även praktiska övningsmoment anpassade till respektive ämne.

Examinationsformerna var mycket varierande och anpassade till både lärarnas och studenterna önskemål. I många ämnen ändrades examinationsformerna under årens lopp och utvecklingen ledde till att skriftliga salstentor i stor utsträckning ersattes med andra alternativ. Denna process beskrivs i följande avsnitt för varje kursmoment.

Datorteknik

Datortekniken innehöll dels kunskaper om hur en dator är uppbyggd och kan programmeras på lägsta nivå, dels kunskaper om hur en automatisk linjeföljare kan konstrueras. I linjeföljaren användes små enkla datorer som kan programmeras i assembler. Under de sista åren gick det också att använda programmeringsspråket ”C”.

Linjeföljaren redovisades gruppvis medan datorns funktion på lägsta nivå examinerades till att börja med dels genom en laboration som redovisades gruppvis, dels genom en skriftlig salstenta med graderade betyg. Under de två sista åren ändrades examinationsformen så att laborationen redovisades individuellt och den skriftliga tentan togs bort. Redovisningen gav godkänt på kursen. För att få överbetyg krävdes en extrauppgift, men den var det aldrig någon som gjorde. Förändringen genomfördes på grund av önskemål från institutionen, men det underlättade även för studenterna eftersom det blev ett examinationsmoment mindre. Studenterna lärde sig minst lika mycket som då de hade en skriftlig tenta eftersom det krävdes goda kunskaper för att själv kunna redovisa och förklara alla de ingående delarna i laborationen.

Användbara system

I användbara system var det hela tiden en hemtenta. Studenterna skrev en essä om en given uppgift. Alla fick samma uppgift men uppgiften ändrades varje år. I handledningen definierades vad som krävdes för respektive betygsnivå.

För att förbereda studenterna både för hemtentan och för projektet kompletterades föreläsningarna med diskussionsseminarier.

Företagsekonomi

Företagsekonomi bestod av marknadsföring och kalkylering och delarna examinerades var för sig. I flera år hade vi också olika lärare i de båda delarna.

I många år hade marknadsföringen en muntlig tenta vilket passade bra eftersom uppgifterna i ämnet är av redovisande karaktär. Praktiskt gick det till så att två till tre studenter tenderade samtidigt. Var och en fick olika frågor och när den som först fick frågan hade svarat kunde de övriga komma in med kompletteringar. Fördelen med att flera examinerades samtidigt var bland annat att det blev tillfälle till diskussion och att studenterna kunde

lära sig genom att lyssna på sina kamrater. Dock trivdes inte den examinator som vi hade de sista åren med denna examinationsform. Studenterna tyckte också att det kunde bli orättvist eftersom de fick olika frågor och att bedömningen av deras egen insats kunde bero på hur duktiga de var som man examinerades ihop med. Det är troligt att det egentligen inte var så orättvis, men studenterna upplevde det så och det blev en hel del diskussioner och då tyckte vi alla att det var bättre att ändra examinationsformen. Det sista året var det i stället en skriftlig tentamen på två timmar och det var studenterna nöjda med.

I kalkyleringen ska beräkningar göras och där passar det utmärkt med en skriftlig salstenta och det hade vi i alla år.

I både marknadsföring och kalkylering gavs graderade betyg.

Etik

När etiken ersatte kompilatortekniken övertogs också examinationformen som var en skriftlig tenta. Teknologer har i många fall en tendens att underskatta icke tekniska ämnen, därigenom var det många som läste för lite och blev underkända. För att studenterna skulle bli engagerade och inse vikten av att inhämta den grundläggande teorin ändrades examinationsformen. Examinationen bestod därefter av tre delar, en dugga på en timme och två diskussionsseminarier. Genom duggan kontrollerades att alla hade inhämtat teorin tillräckligt väl. Det krävdes en godkänd dugga för att få delta i seminarierna. Duggan genomfördes under föreläsningstid i en vanlig lektionssal och det fanns tillfälle att göra om duggan före första examinationsseminariet.

Psykologi

I psykologi hade vi hela tiden en skriftlig salstenta på tre timmar. Orsaken till det var den diskussion som uppkom under planeringsstadiet bland första årets IT-studer. De beförde att kursen kunde bli "luddig och kravlös" om det "bara" var diskussionsseminarier och/eller en hemtenta. Att andra ämnen än teknik, matematik och naturvetenskap är kravlösa och "slappa" är en ganska vanlig uppfattning bland teknologer. I det här sammanhanget ska jag också nämna att efter kursen var studenterna mycket nöjda med psykologikursen och samarbetet med psykologstudenterna. De hade lärt sig oerhört mycket inte minst om sig själva och hade ord och verktyg som hjälpte dem att bearbeta sin tankar om gruppprocesser, mötesteknik, ledarskap och liknande områden. Psykologstudenterna uppfattades som mycket professionella inom sitt område och man insåg att det krävs gedigna kunskaper och mycket övning för att bli en god psykolog.

Den skriftliga tentan behölls hela tiden, men vissa andra moment infördes under årens lopp. Under några år fanns det diskussionsseminarier, där aktivt deltagande gav poäng på tentan. Sista året infördes en hemtenta. En godkänd hemtenta innebar att kursen var godkänd och att den skriftliga tentan inte behövde göras. Den främsta orsaken till att det blev en hemtenta var att psykologiläraren skulle resa utomlands ett halvår och tentan behövde göras så tidigt att han skulle hinna med att rätta den innan han reste. Eftersom den informationen kom så sent att det inte gick att officiellt ändra examinationsformen fick den skriftliga tentan ligga kvar för att användas som en omtenta. Alla klarade dock hemtentan, ett par stycken efter komplettering, så omtentan utnyttjades bara av "äldre" studenter. Studenterna tyckte det var mycket lärorikt och roligt att göra hemtentan, så den examinationsformen har bibehållits i den nya projektterminen.

Numeriska Algoritmer

Eftersom numeriska algoritmer är mitt ämne har jag sparat det till sist och jag kommer också att beskriva examinationen lite mer detaljerat än för övriga ämnen.

Examinationsformen var en hemtenta med en skriftlig rapport och muntlig redovisning. Studenterna fick ut sina uppgifter två dygn före den muntliga redovisningen. Uppgifterna, två stycken, bearbetades både teoretiskt och praktiskt och därefter gjorde studenterna en halvtimmes muntlig redovisning. Båda uppgifterna måste vara godkända för att få godkänt på tentan, men naturligtvis behövdes inte allt lösas perfekt. Jag satte graderade betyg 3, 4 och 5. Detaljerade krav och anvisningar fanns dels i handledningen, dels i ”Anvisningar för muntlig tentamen”. Den första uppgiften krävde någon form av felanalys, medan den andra knöt mycket starkt an till uppgifterna i laborationerna.

För att göra beräkningarna använde studenterna MATLAB, både under tentan och laborationerna. All programvara som finns i MATLAB inklusive de specialprogram som vi och de själva skrivit och som användes under laborationerna kunde utnyttjas för att lösa tentauppgifterna.

Under den muntliga redovisningen var det möjligt för mig att se om studenterna hade förstått uppgiften, om de koncentrerat sig på rätt saker, hur mycket teori de kunde redovisa och om de hade fått fram rimliga resultat och kunde tolka dem. Värt att notera är att jag inte förhörde studenterna om sådant som inte ingick i de uppgifter de fått. De frågor jag ställde hade anknytning till deras egna uppgifter. Den skriftliga redovisningen använde jag för att kontrollera detaljer i den matematiska framställningen och analysen av resultaten. Jag använde all tillgänglig information för att sätta betyg. Jag satte ett preliminärt betyg direkt efter den muntliga redovisningen, men modifierade det med hänsyn till den skriftliga framställningen. Ofta, men inte alltid, kunde jag direkt meddela om studenten var godkända eller ej, men exakt betyg fick hon/han vänta på tills allt var rättat och klart.

För att studenterna skulle kunna förbereda sig höll jag föreläsningar där jag varvade teori med rätt mycket exempel. Det fanns dessutom två övningar i form av lektioner där studenterna räknade själva och löste uppgifter med hjälp av räknedosa. Syftet med dessa lektioner var i första hand att feluppskattningar skulle tränas. Dessutom fanns fem laborationer som täckte det som ingick i kursen. PUL bokades i två timmar för varje laboration och jag var närvarande för att kunna svara på frågor. Labbarna var inget examinationsmoment, de var inte obligatoriska och lämnades inte in för rättning. Det fanns dock examinationsuppgifter på nästa allt som ingick i labbarna och utan att ha gjort dem var det mycket svårt att klara tentauppgifterna. Dessutom krävs övning för att kunna använda MATLAB på ett effektivt sätt. Studenterna förstod att laborationerna var viktiga, men de var i många fall inte lika effektiva som studenter på program med obligatoriska labbar. Ibland var också närvaron dålig på de bokade laborationstillfällena. Avsikten var att studenterna skulle ha stor frihet att disponera sin tid och kunna utföra labbarna själva om de missade något tillfälle. Det fanns alltid möjligheter att fråga även utanför laborationstid. För dem som snabbt tog igen ett missat laborationstillfälle var det inga problem, men vissa studenter kunde bli långt efter och då blev det allt svårare eller rent av omöjligt att komma ifatt. De flitiga studenterna deltog i undervisningen och gjorde sina övningar och labbar och klarade sedan tentan på ett utmärkt sätt, även om de tidigare hade haft svårigheter med att klara matematiktentorna.

De båda tentamensuppgifterna var rätt omfattande. Studenterna skulle redovisa teoretisk bakgrund, göra experiment och få fram resultat som skulle tolkas och jämföras med teorin.

Jag redovisar ett exempel på två uppgifter som kunde ingå i en tenta. Texten är här något förkortad för att inte belasta framställningen med alla detaljer.

Numeriska Algoritmer för IT, uppgift 1

1. Beskriv hur flyttal lagras.
2. Betrakta

$$f(x) = \frac{e^x - 1}{x}, \quad \text{där } \lim_{x \rightarrow 0} f(x) = 1. \text{ Använd } x \in [10^{-16}, 10^{-1}].$$

Rita felkurvan, $|f(x) - 1|$. Här skulle studenterna experimentera med olika skalor för att själva komma fram till att loglog ger den mest lättolkade grafen.

3. Undersök praktiskt:

Vilket x ger bästa närmevärdet?

Hur stort är felet i närmevärdet till $f(x)$ för detta x -värde?

Identifiera beräkningsfel, R_B , och trunckeringsfel, R_T .

4. Uppskattar R_B och R_T teoretiskt.
5. Bestäm minsta felgränsen teoretiskt.
6. Jämför teori och praktik.

7. Använd i stället formeln $f(x) = \frac{e^x - 1}{\ln(e^x)}$

Rita felkurvan och bestäm minsta felgräns.

8. **Erfordras inte för enbart godkänt:**

Uppskatta R_B för den alternativa formeln.

Även om studenterna inte gjorde denna deluppgift skulle de försöka förklara varför denna "onödiga" omskrivning gav ett betydligt bättre resultat. Det var många som misslyckades med det, men det positiva var att de hade iakttagit och reflekterat och förstod när jag förklarade.

Numeriska Algoritmer för IT, uppgift 2

Interpolera de givna funktionerna med kubiska splinefunktioner.

$$\begin{aligned} \text{Givet: } f_1(x) &= x^5 - 3x^4 - x^2 - 10, & 0 \leq x \leq 2 \\ f_2(x) &= e^{\sin x^2} - \tan x, & -1 \leq x \leq 1 \end{aligned}$$

- Teori**
- Beskriv principen.
 - Härled formlerna.

Tag även med de steg som hoppas över i boken. Denna instruktion var mycket viktig för att få studenterna att göra och därmed förstå hur formlerna togs fram. Det dröjde innan jag kom fram till en formulering som fungerade.

- Lös ett litet exempel för hand och förklara beräkningsgången.

Experiment

Dessa går ut på att undersöka hur R_T beror på steglängden.

Använd båda funktionerna och ett par olika ändpunktsvillkor.

Titta på en punkt nära mitten samt de punkter som ligger närmst respektive kant.

Jämför med teoretiska formeln.

Jag har under årens lopp samlat på mig rätt många sinsemellan helt olika uppgifter, men det är oundvikligt att två eller tre studenter får uppgifter där bara funktionerna och/eller någon deluppgift skiljer sig åt. Men det går alltid att kombinera de två uppgifterna så att inga studenter under samma tentaperiod får båda uppgifterna inom samma områden som någon annan. Eftersom det är en hemtenta så går det och är tillåtet att inhämta information från litteratur, internet och kamrater under tentans gång. Under den muntliga redovisningen märks det tydligt om studenterna verkligen har förstått och bearbetat uppgifterna själva. Det är ibland också en fördel att två studenter som har samma metod men olika funktioner jämför sina resultat och ser att resultaten kan uppföra sig olika för olika funktioner. Det ger dem då tillfälle att reflektera lite djupare över metodernas egenskaper.

Det finns många fördelar med att tentera studenterna på det här sättet. Att räkna uppgifter för hand med hjälp av räknedosa duger för att öva sig på och få förståelse för metoderna, men det går i allmänhet inte att få fram intressanta resultat. Dessutom upplever många studenter att räknearbetet blir tråkigt. Att använda datorer och färdig programvara ligger mycket närmare det sätt man arbetar i "verkligheten", det är roligare och det går att få fram resultat som kan tolkas och jämföras till exempel med motsvarande resultat från andra metoder. Studenterna lär sig också väldigt mycket under tentans gång, de upptäcker att det är kul att experimentera och de lär sig att använda teorin och små handräknade exempel för att kontrollera om resultaten är korrekta. Att klarar av att lösa så pass omfattande uppgifter ökar också deras självförtroende. När det gäller bedömningen så går det att värdesätta och godkänna olika sätt att lösa en uppgift, vilket ökar flexibiliteten.

För mig var det också väldigt roligt och lärorikt att se hur studenterna resonerade när de angrep problemen och löste uppgifterna. Det kunde bli lite pinsamt om studenterna var alltför dåliga, men många som kände på sig att de inte klarat uppgifterna kom inte till redovisningen.

De fördelar som studenterna främst nämnde var att de lärde sig oerhört mycket, att uppgifterna var relativt verklighetsnära samt att det var givande att göra experiment. Många nämnde också att det var intressant att jämföra med kamraternas uppgifter.

Naturligtvis finns det även nackdelar med denna tentaform. För studenternas del är den största nackdelen att det kan kännas nervöst och stressigt. De är inte så vana vid denna typ av tentor, speciellt inte i matematiska ämnen. De har svårt att få grepp om vad som krävs, trots att jag alltid försökte ge så mycket information som möjligt. För att undvika frustration, så tillät jag dem att fråga under tentans gång. Frågor om MATLAB och formuleringar svarade jag ju naturligtvis på. De som behövde fick också tips för att komma igång eller en bekräftelse på att de var på rätt väg, vilket ökade deras trygghet och fick dem att göra ett bättre jobb. Behövde jag ge mycket råd och tips så påverkade det dock möjligheten att få överbetyg. Det hände också att någon uppgift innehöll rena fel från min sida och då var det oerhört viktigt att studenterna verkligen kom och frågade.

En annan nackdel är att själva tentan är tidskrävande, vilket kan göra att omtentor skjuts upp extra länge. Ytterligare ett problem kan vara att uppgifterna har lite olika svårighetsgrad och det kan upplevas som orättvist, men under årens lopp har jag nog modifierat uppgifterna så att de har blivit ganska likvärdiga i detta avseende.

Det är många lärare som frågat mig om det inte är för arbetskrävande att genomföra denna typ av examination. Jag vet faktiskt inte riktigt eftersom jag aldrig gjort några mätningar. Dessutom är det en vanesak. Under de senare åren upplevde jag att min arbetsinsats var tämligen rimlig, men arbetstidens fördelning under årens lopp skiljer sig mycket från en "vanlig" tenta. Under de första åren tog det ju mycket tid att konstruera uppgifter, men sedan går dessa att återanvända. Numera modifierar jag bara vissa upp-

gifter och konstruerar kanske någon ny, och det tar inte mycket längre tid än att göra en ”vanlig” tenta. Rättningen av de skriftliga rapporterna går fortare nu än i början, eftersom jag kan uppgifterna och dess lösningsvarianter betydligt bättre. Den muntliga redovisningen är dock tidskrävande. Jag lyssnade på max tolv personer per dag och då går det åt tre dagar för att examinera en full klass på 36 studenter. Jag har dock aldrig funderat på att minska på redovisningstiden eftersom det muntliga samtalet är så värdefullt för studenterna. De får tillfälle att ge komplementär information, vi kan diskutera och de har chans att få en djupare förståelse eftersom de är så väl insatta i sina uppgifterna att de kan tillgodogöra sig mina förklaringar. För att detta ska fungera tillfredsställande så behövs en halv timme per student.

Trots allt tar förstagångstentan mer tid för denna tentaform, men omtentorna går betydligt fortare. På grund av att det är ett muntligt förhör så tycker studenterna att det är obehagligt att inte kunna, vilket gör att de jobbar mer kontinuerligt med kursen under terminen. Att de blir nervösa är en nackdel, men att de jobbar mer är enbart positivt. Fler blir alltså godkända första gången och är de nära godkänt kan de få komplettera. Det blir alltså ganska få som måste tentera om. Dessutom så väntar de flesta med att tentera om tills de har stora chanser att klara sig. Vid omtentorna gör jag inga nya uppgifter och jag rättar inte de skriftliga rapporterna om det är självklart att det blir betyg 3.

En annan vanlig fråga som jag brukar få är om det går att använda denna examinationsform för betydligt fler studenter? Vissa modifieringar måste naturligtvis göras, speciellt när det gäller den muntliga redovisningen. Alternativt får flera lärare hjälpas åt. Jag tror i varje fall att det är möjligt och i många fall önskvärt att använda alternativ till ”traditionella” skriftliga räknetentor.

Utvärdering av projekterminen

De utvärderingar som har gjorts är dels egna utvärderingar i mitten och i slutet av terminen, dels de utvärderingar som finns på nätet och som görs för alla kurser.

Det bestående intrycket är att projekterminen har varit mycket lyckad. IT-studenterna har visat sin uppskattningen genom att ge goda kursutvärderingar på nätet. Jag har fyra gånger fått brev från dekanus med gratulationer till goda kursutvärderingar på projekterminen¹. Dessutom fick jag år 2003 den Gyllene Moroten på grund av initiativ från IT-studenterna. Alla inblandade lärare har stor del i att terminen blev lyckad även om det var jag som terminsansvarig som fick de officiella utmärkelserna.

Vi i lärargruppen var mycket bra på att ta var på både studenternas och lärarnas synpunkter för att utveckla projekterminen. Vi tog fasta på en eller två saker varje år, där vi och studenterna upplevde att förbättringar var önskvärda. Detta gjorde att omfattningen av förändringsarbetet blev rimligt och vi hittade för det mesta bra lösningar på problemen. Dessutom var alltid de blivande mentorerna med på våra möten och gav sina synpunkter. De hade ju sin egen projektermin i färskt minne och kunde ge värdefulla studentsynpunkter.

Sammanfattningen nedan bygger dels på ovanstående studentutvärderingar, dels på mer informella synpunkter som jag fått genom samtal med lärare och studenter. Detta är alltså inte en systematisk och professionell utvärdering utan den bygger på den uppfattning jag fått med hjälp av tillgänglig information.

Jag börjar med att beskriva nackdelarna och låter den positiva bilden avsluta beskrivningen av ett unikt koncept.

Nackdelar och svårigheter

- Det blir en hel del **administration**, vilket främst har följande orsaker:
 1. Organisationen på teknisk fakultet utgår ifrån att kurser **ska** se ut på det ”gamla vanliga” sättet, vilket gör att man själv måste hitta på lösningar på vissa problem som uppstår när inte standardrutinerna kan följas.
Dock ska jag nämna att personalen på schemalaggningsenheten har varit mycket tillmötesgående både när det gäller undervisnings- och tentamensschemat och jag har fått bra scheman även om det inte gått att följa mallarna. Jag gjorde själv alla underlagen och gav sedan bra information, vilket naturligtvis underlättade för schemaläggarna. Det innebär att jag fick ta besväret när inte alla lärare kunde planera så långt i förväg, som tekfaks schemalaggningsenhet kräver. Många gånger var det omöjligt att ha så lång framförhållning för de lärare som normalt inte jobbar på tekfak. De senaste åren blev det dock bättre, när alla fakulteten började utnyttja samma schemalaggningsystem.
 2. Det var **många** personer med **olika** bakgrund inblandade och alla dessa måste informeras. Det är viss kulturskillnad mellan olika institutioner och olika program. Självklarheter för några kräver ingående förklaringar för andra. Det är inte heller säkert att man upptäcker missförstånd, innan det är för sent. Samtidigt är det intressant och lärorikt att få insikt i olika sätt att uttrycka sig och organisera sitt arbete. För nya lärare tog det också tid att inse hur projektet var organiserat och hur instruktionerna till studenterna skulle formuleras för att få projektarbete och kursinnehåll att berika varandra på ett bra sätt. Många lärare vittnade om att det var först när de hade haft kursen ett par gånger som

¹Dessa brev fanns inte under projekterminens första år

det var möjligt att se helheten och utforma kursen så att den verkligen passade projektterminen. Det var alltså extra viktigt att vi fick lärare som hade kursen i många år och detta önskemål kolliderade ibland med de planer som institutionernas studierektorer hade.

Eftersom vi lärare hade våra arbetsplatser på skilda ställen inom campus fikade vi inte tillsammans och träffades nästan aldrig spontant. Alltså måste all information ske genom planerade möten eller via epost. Möten har den nackdelen att inte alla har möjlighet att komma. Epost har många fördelar men det tar tid att skriva ner allt, det blir lätt missförstånd och skrivfel och det kan kräva flera påminnelser innan eventuella frågor blir besvarade. Liknande problem kan uppstå mellan de skilda studentgrupperna, men det ingick i studenternas uppgifter att identifiera och lösa sådana problem. I slutet av terminer vittnade studenterna om att när de väl började prata om de svårigheter som uppstod, så var det enkelt att komma överens genom att använda tydliga rutiner.

På IT-programmet finns det en terminsansvarig för alla terminer under de tre första åren. Terminsansvarig får resurser för den extra administrationstid som går åt för att samordna en hel termin. Resurserna tas från övrig verksamhet, vilket fungerar eftersom antalet undervisningstimmar ska vara färre än för övriga program. Med den tilldelningen täcks åtminstone större delen av det extra arbete som samordningen kräver.

Bra information och väl fungerande administration är oerhört viktigt när det gäller genomförandet av en projektkurs av den här omfattningen.

- Delprojekten i det här projektet är mycket fristående i förhållande till varandra. Alla delar behövs för en färdig produkt, men de olika delarna kan utföras helt oberoende av varandra. Detta är en administrativ fördel men en klar pedagogisk nackdel, eftersom projektarbete innebär att arbetet delas upp mellan studenterna. De som arbetar med ett visst delprojekt lär sig detta mycket bra, men behärskar andra delar mindre väl. Studenterna valde naturligtvis att arbeta inom de områden som de är bra på, vilket gjorde att de förstärkte både sina styrkor och svagheter. Det hade varit önskvärt om alla studenter hade sysslat med fler olika delar av projektet än vad de själva valde att göra. Studenternas frihet att själva planera arbetet uppskattades mycket och gav också stor erfarenhet, vilket hade begränsats om vi hade givit alltför många bivillkor. Det fick räcka med kravet att alla skulle delta i datortekniken. Individuell examination var alltså nödvändig för att en acceptabel kunskapsnivå skulle kunna garanteras för alla godkända studenter.
- Ursprungligen gav vi inte alls några graderade betyg. Efter starkt önskemål från studenternas sida införde vi redan andra året graderade betyg på den individuella examinationen. Dock valde vi att fortfarande enbart ge godkänt på avklarade gruppvisa moment samt på **hela** kursen. Examensbeviset för IT-programmet innehöll i början alla ingående ämnena där också betygen angavs. Detta krävde visst manuellt arbete och det ville administrationen komma bort ifrån. Numera är det bara ett medföljande LADOK-utdrag, som ger besked om betygen i de ingående delmomenten. Vi behöll ändå de graderade betygen på den individuella examinationen eftersom studenterna fortfarande vill ha betyg. Ett alternativ hade varit att ge ett medelbetyg på hela projektterminen, men efter viss tvekan beslöt vi att behålla det tidigare systemet. Detta på grund av att vi ansåg att det vore olämpligt att enbart

grunda ett sammanfattningsbetyg på den individuella examinationen. Att också ge rättvisa graderade betyg på projektarbetet skulle medföra alltför mycket arbete för både lärare och studenter.

- Många studenter upplevde att stress kunde bli ett stort problem. Å andra sidan hade de möjligheter att lära sig att hantera och bemästra stressen inte minst genom psykologstudenterna medverkan.

Fördelar och möjligheter

- **Samarbetet** mellan de olika studentgrupperna var mycket uppskattat. Studenterna upplevde att det var trevligt att arbeta tillsammans med personer som hade en helt annorlunda bakgrund, vilket de nästan aldrig gjorde i andra sammanhang. Därigenom lärde man känna varandra både på ett mänskligt och ett professionellt plan. De ”andra” studentgruppernas kunskaper väckte beundran och fördomar som man tidigare hade försvann.

- Studenterna från alla tre programmen upplevde att man **lärde sig oerhört mycket** under terminen, inte minst på det personliga planet. Dessutom fick man tillfälle att träna vissa delar av sin kommande yrkesroll.

Psykologstudenterna fick verkligen träning i att stödja projektgrupper så att gruppprocessen effektiviserades och gruppmedlemmarna själv ökade sin kompetens att hantera problem och konflikter.

Ekonomstudenter fick professionell träning i att vara projektledare

- Projektet är **verklighetsnära** och företagssimuleringen uppskattades mycket av studenterna. Den kritik vi fick var många gånger att vi lärare var alltför mycket just lärare och att vi borde tagit företagsrollen mer på allvar. Vi skulle vara både lärare och avdelningschefer och det kunde vara svårt att tydlig hålla isär de båda rollerna. Det är lätt att lärarrollen tar överhand eftersom det är det vi kan bäst och är mest vana vid.
- Tekniken sattes i ett **sammanhang** genom att företagsekonomi, gruppsykologi, etik och kommunikation ingick.
- Alla studentgrupper fick möjlighet att **tillämpa** sina kunskaper. IT-studenterna läste kurserna parallellt med projektarbetet och de fick direkt möjlighet att se hur kunskaperna kunde omsättas i praktiskt arbete.
- **Friheten** för grupperna att välja sin egen **projektidé** stimulerade medlemmarna och ökade kreativiteten. Det gjorde också att varje projekt blev unikt och vår grundbeställning kunde leva länge med bara smärre justeringar.
- Grupperna hade också **frihet** att själva **organisera** och **fördela** sitt arbete. Detta gjorde att **alla** måste ta sitt **ansvar** och hålla övriga gruppmedlemmar informerade så att förseningar och andra svårigheter kunde upptäckas och åtgärdas i tid. Eftersom det var omöjligt för en person att ha full kontroll på allting så lärde sig gruppmedlemmarna att **lita på varandra**.

Med ett par undantag så tog också alla sitt ansvar och utförde sina projektuppgifter på ett utmärkt sätt. De studenter som inte riktigt orkade med allting, valde i första

hand att prioritera bort den individuella examinationen för att inte projektarbetet skulle bli lidande.

- Eftersom det var ett **stort projekt**, det var heltidsarbete för IT-studenterna under en hel termin, så hann man med att uppleva båda toppar och dalar. Gruppmedlemmarna var tvungna att ta tag i och **lösa sina problem** innan de blivit ohanterliga. Det går att förtränga konflikter ett tag, men under en längre tid blir den strategin ohållbar.
- **Matematik tillämpades** i projektet. Det är oerhört viktigt eftersom många studenter behöver se tillämpningar för att öka motivationen. Även de som inte jobbade med styrningen av robotarmen i projektet kunde se nyttan med kunskaper i matematik och fick förhoppningsvis större motivation att tillgodogöra sig kursen.
- Vi hade också flera olika **alternativa examinationsformer**. Examinationsformerna har beskrivits i kapitlet ”Kursmoment och individuell examination”. Att projektarbetet skedde parallellt med inläringen av kursmomenten har säkerligen bidragit till att stimulera utvecklingen av alternativ examination. I de flesta fall började vi med skriftliga salstentor och införde så småningom andra alternativ, men i marknadsföringen var det tvärt om.

Fördelen med skriftliga salstentor är att det är enkelt att genomföra och att det på tekniska fakultet finns en genomarbetad och fungerande rutin där den praktiska organisationen sköts av tekniska fakultetskansliet vilket underlättar lärarnas arbete. Alla utför samma uppgifter och genom poängsättning är det relativt lätt att motivera och genomskåda betygsättningen. Det är reglerat att det ska ges tre tentamenstillfällen om året, vilket innebär att det inte är några praktiska problem för studenterna att gå upp på omtentor. Nackdelen är att tentorna kan bli stereotypa, vilket i värsta fall leder till brist på djupare förståelse trots godkänd tentamen.

Fördelen med alternativa examinationsformer är att det är lättare att utforma uppgifterna och formen för redovisningen så att studenterna blir mer aktiva och därigenom får en djupare förståelse för ämnet och att själva tentamen blir ett mycket värdefullt inläringstillfälle. I och med detta stimuleras studenterna att kontinuerligt arbeta med kursen och de blir mer intresserade och engagerade och får en mer positiv bild av ämnet. Det kräver dock mer erfarenhet och kanske också mer arbete av lärarna för att examinationen ska kunna utföras på ett lämpligt sätt och så att bedömningen blir rättvis. I de allra flesta fall blir dock fler studenter godkända på förstagångstentan och det blir färre omtentamina. Det krävs dock att studenterna kontaktar läraren (terminsansvarig hjälper till att förmedla kontakten till en ny lärare om lärarbyte har skett) för att en omtentamen ska kunna ordnas. Nu för tiden, när man enkelt kan skicka e-post, så är detta trots allt ganska enkelt. Att studenterna väntar med att göra omtentan tills det är ordentligt förberedda är kanske inte heller enbart en nackdel.

- **Lärarna** är också mycket nöjda med att få arbeta på ett något annorlunda sätt. De blir stimulerade av att få mer engagerade studenter och uppskattar möjligheten att studenterna måste tillämpa kunskaperna i projektet. Samarbetet över institutionsgränserna ger dessutom lärarna erfarenheter utanför sitt eget område. Det krävs dock erfarenhet och visst merarbete att få kursinnehållet att passa till projektet.

- Jag själv kan, som **terminsansvarig** för projektterminen, se tillbaka på tolv mycket givande år. Jag har fått mycket positivt gensvar från studenterna inte minst genom att jag fick gyllene moroten och blev avtackad på ett mycket trevligt sätt sista gången kursen gick. Kontakten med andra lärare har vidgat mina vyer och givit mig många stimulerande erfarenheter som jag annars inte hade fått. Det är också givande att se andra sätt att bedriva undervisning och utföra examination. Jag fick också en del kontakt med både psykologstudenterna och ekonomistudenterna och fick därigenom en inblick i dessa studenters vardag.

Visst var det en del jobb med att hålla kontakt och informera alla inblandade. I och med att de inblandade studenterna och lärarna har väldigt olika bakgrund, så blir det en del missförstånd som måste redas ut. Som terminsansvarig blir man involverad i det mesta som händer. Samtidigt är det roligt när allt reder upp sig och fungerar på ett tillfredsställande sätt för alla parter.

Det är alltså med viss saknad som jag har lämnat över projektterminen och blivit pensionär med en lite lugnare tillvaro.

- Jag ska avsluta med några positiva axplock ur IT-studenterna kursutvärderingar på nätet av TTIT52 hösten 2008. Det fanns en del kritik och förbättringsförslag, men det berörde mest detaljer och när det gäller helheten så var kommentarerna enbart positiva. Det var 7 av 17 studenter som svarade och sammanfattningsbetyget för kursen som helhet var 4.86 och så högt har det aldrig varit tidigare. Det blev nog extra positivt på grund av att det var sista gången, men många liknande kommentarerna har också förekommit tidigare.
 - Detta är helt klart universitetets bästa kurs avseende kompetensutveckling. Det är förvånande att detta koncept inte används i alla utbildningar med tanke på hur mycket upplägget bidrar till studenternas utveckling. Vidare tycker jag det är synd att framtida projekt inte innefattar inblandning av ekonomistudenter eftersom denna extra krydda till terminen förbättrar studenternas allmänförståelse.
 - En eloge till FAAB:s VD² för att han tog projektet på allvar och bemötte oss studenter som företagets kunder. Fler lärare borde ha gjort på detta sätt.
 - Absolut den mest givande terminen på IT-programmet. Väldigt givande att jobba över ämnesgränserna med ekonomi, psykologi och etik. Att dessutom jobba med en ekonom har varit motiverande och intressant.
 - Projektupplägget är mycket givande och borde tillämpas på fler terminer, program och skolor. Med tanke på hur uppskattad denna termin är och att alumner beskriver den som viktigaste delen i sin utbildning vore det nästan tjänstefel av LiTH att inte överväga att introducera detta på bred front.
 - Mycket bra med fakultetsöverskridande samarbete. Viktigt med ekonomi.
 - Jag är mycket nöjd med kursen och vill tacka Ulla Ouchterlony för allt stöd under terminen!
 - Behåll inblandningen från andra program även i fortsättningen.
 - Tentorna har genomgående varit bra i kursen. Speciellt hemtentorna i psykologi och Numalg för höga betyg. Man lärde sig oerhört mycket genom att skriva dem.

²Jörgen Ljung, företagsekonomi, IEI