

Utveckling och säkerställande av generiska färdigheter på ingenjörsk- och civilingenjörskprogram.

Fredrik Georgsson

Umeå Tekniska Högskola
fredrikg@cs.umu.se

Ulf Holmgren

Umeå Tekniska Högskola
ulf.holmgren@tfe.umu.se

Sammanfattning

I artikeln presenteras ett ramverk för säkerställande av personliga och professionella färdigheter hos examinerade högskole- och civilingenjörer. Ramverket illustreras med exempeldokument från ett civilingenjörskprogram men det är även realiserat på högskoleingenjörsk- och kandidatprogram.

Bakgrund

Företrädare för näringslivet framhåller gärna vikten av att utexaminerade ingenjörer inte bara besitter teknisk kompetens utan också att de har förmåga att exempelvis kommunicera, att de kan samarbeta med andra och att de har förmåga att ta ett självständigt ansvar för sina arbetsuppgifter. I högskoleförordningen finns dessa mål specificerad under rubrikerna ”kunskap och förståelse”, ”färdighet och förmåga” och ”värderingsförmåga och förhållningssätt”. Inom ramen för CDIO-initiativet finns verktyg för att väva in dessa generiska färdigheter i ingenjörskprogrammet vilket på programnivå kvalitetssäkrar utbildningen.

En kvalitetssäkring i dessa avseenden på programnivå lämnar fortfarande frågan om den enskilde studentens färdigheter, värderingsförmåga och förhållningssätt relativt öppna. Utfärdande av examensbevis grundar sig fortfarande på avklarade högskolepoäng inom vissa ämneskategorier och inte primärt på studentens personliga och professionella färdigheter. Vi har därför sett det som angeläget att hitta sätt att kvalitetssäkra inte bara programmet utan även den enskilde studenten vad avser generella färdigheter.

Vid Umeå tekniska högskola har vi utvecklat ett system som i pilotform körs på civilingenjörskprogrammet i teknisk datavetenskap, högskoleingenjörskprogrammet i tillämpad elektronik samt kandidatprogrammet i datavetenskap från hösten 2008.

Säkerställande av generiska färdigheter

Huvudidén är att studenterna skall få handledning och undervisning i generiska färdigheter som kommunikativ förmåga, förmåga att arbeta i projekt och grupper etc, i samband med att de arbetar med sina ämneskurser. Detta är givetvis inte en ny tanke utan

nyheten ligger snarare i hur vi konstruerat ett system för att finansiera granskning och undervisning av de generiska färdigheterna samt hur vi skall säkerställa att studenterna verkligen har de önskade generiska kunskaperna när de lämnar universitetet.

Systemet bygger på att studenterna sparar arbetsprover, eller alster, från programmets kurser tillsammans med reflektioner och kommentarer över alstrets styrkor och svagheter på en elektronisk domän. Det ämnesmässiga innehållet i arbetsproverna bedöms och arbetet handleds inom ramen för den aktuella kursen medan bedömningen av de generiska aspekterna ges inom ramen för en ”strimmakurs” som löper över de tre första åren på utbildningen. Studenterna får sedan feedback på sina alster och reflektioner över styrkor och svagheter från en ansvarig lärare. Syftet med att ge feedback på studenternas reflektioner är att studenterna efterhand skall bli bättre och bättre på att värdera sitt eget arbete och få insikt i sin egen förmåga.

Utöver ämnesundervisning ges studenten tillfälle att delta i en serie med seminarier, diskussionsgrupper och andra lärandesituationer där studenterna ges möjlighet att med lämplig progression tillgodogöra sig de teoretiska grunderna för de generiska färdigheterna. Exempel på lärtillfällen kan röra kommunikation och kommunikativa processer, reflektion och kritiskt tänkande, grupprocesser, studieteknik och lärande, hållbar utveckling, opponering och kritisk granskning, hur man bygger ett CV, karriärplanering och innebörden av ett professionellt förhållningssätt etc.,

Organisation

Granskningen av arbetsprover och undervisningen i de generiska färdigheterna finansieras genom att studenternas reflektioner kring alstren och undervisning av generiska färdigheter sker i en separat strimma-kurs på 7,5 hp under 3 år kallad *Meritportfölj för programstudenter*.

Att organisera arbetet i kursform har, förutom fördelen med finansieringen, följande fördelar:

- Kursens lärmål (se bilaga 1) matchar i princip de personliga och professionella färdigheter som föreskrivs i högskoleförordningen. Det blir med andra ord lätt att visa att studenterna uppfyller de externa krav som ställs på dem, t.ex. från näringsliv och högskoleförordning. Har de klarat meritportföljkursen har de även önskade färdigheter.
- Kursen är ett förkunskapskrav till examensarbetet, vilket innebär att examensarbetet kan bli den avslutning på utbildningen som det skall vara samt att kursen i praktiken blir obligatorisk för examen.

Meritportföljkursen ges av Enheten för professionskurser (EPK) som sorterar direkt under den teknisk naturvetenskapliga fakulteten. För varje inblandat program skrivs en studieanvisning (se bilaga 2) som specificerar hur meritportföljkursens lärmål (se bilaga 1) skall realiseras och examineras för just det programmet. I studieanvisningen anges hur varje lärmål i kursen svarar mot obligatoriska uppgifter (se bilaga 3) samt hur uppgifterna svarar mot kurser på programmet (se bilaga 4). De flesta obligatoriska uppgifter i

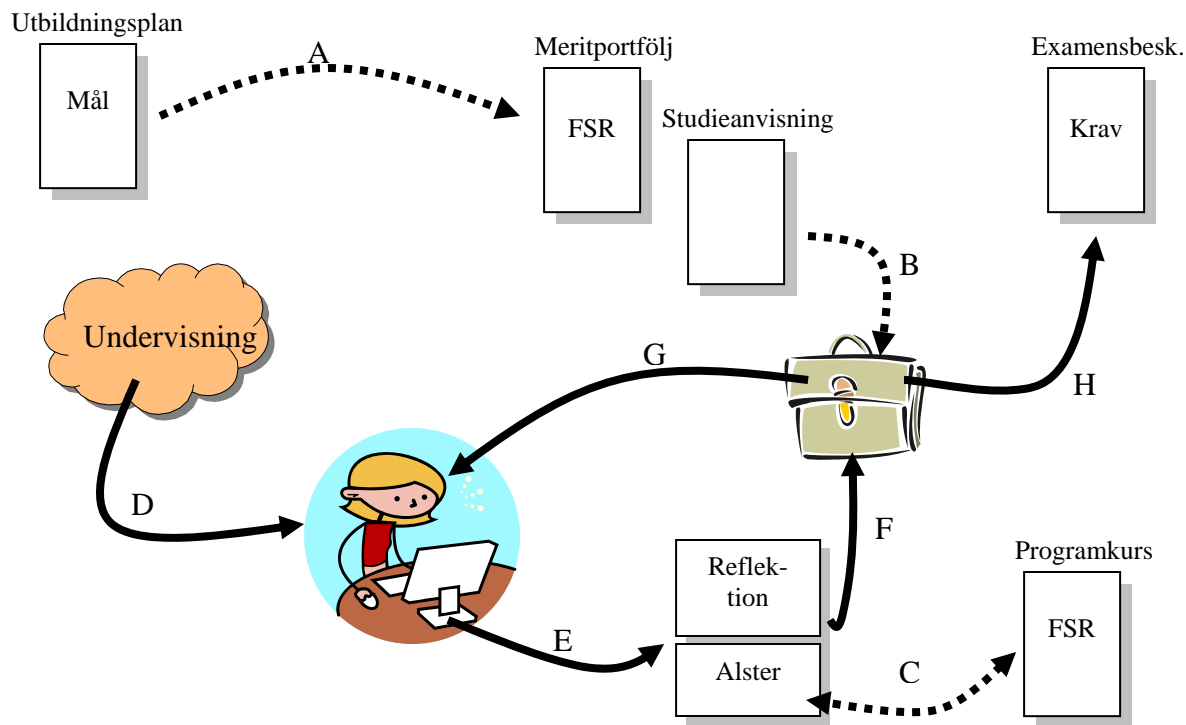
meritportföljkursen har en direkt motsvarighet på någon av de övriga programkurserna och detta säkerställs genom att programkursen har ett motsvarande specificerat lärmål i kursplanen.

De obligatoriska uppgifterna har en tydlig progression där ett allt större ansvar läggs på studenten för att bestämma formen på uppgiftens lösning. För en del av de obligatoriska uppgifterna ges enbart rekommendationer (starka eller svaga) om inom vilken av programmets kurser som uppgiften kan lösas. Varje uppgift har dock någon typ av fingervisning om på vilken kurs den passar in. Meritportföljkursen blir därmed en röd tråd för utveckling och examination av personliga och professionella färdigheter.

Enheten för professionskurser organiserar även en del av de gemensamma lärtillfällen som studenterna deltar i medan andra lärtillfällen organiseras av respektive program. Kursen är uppdelad på tre moment, ett per år, och kursen betygsätts med ett graderat betyg (U/3/4/5) (se bilaga 5). Hela processen illustreras även i Figur 1.

Genom införande av en poänggivande kurs som sammanfattar studentens personliga och professionella färdigheter ser vi stora möjligheter att

- hålla utvecklandet av studenternas generella färdigheter aktuellt under hela programmet
- öka förståelsen för generiska lärmål på ämneskurserna
- genom studenternas reflektion över sin utbildning och sitt framtida arbetsliv få en återkoppling som kan bidra till en positiv utveckling av programmet
- garantera att varje student som examineras äger en miniminivå av professionalitet
- öka studenternas möjligheter att marknadsföra sig själva och sin utbildningen genom att man tidigt i utbildning arbetar med sitt CV och genom att man samlar representativa arbetsprover



Figur 1. Utgående från utbildningsplanens mål skapas (A) lärmål för meritportföljkursen. Studieanvisningen talar om hur (B) meritportföljen skall realiserats på det aktuella programmet, dvs hur alster skall kopplas till kurser (C). Studenten får delta i lärandesituationer (D) rörande olika generiska färdigheter och studenten producerar alster (E) som tillsammans med reflektioner läggs i portföljen (F). Studenten får sedan feedback både på alstret ur generiskt perspektiv samt på reflektionen (G). Efter genomgången meritportföljkurs uppfyller studenten examenskraven (H) vad gäller personliga och professionella färdigheter.

Slutkläm

Mottagandet bland studenterna har varit klart positivt. Vår erfarenhet är att de som varit negativa inte riktigt fullt ut förstått vad det egentligen handlat om men genom att informera tydligare vad gäller uppbyggnaden av kursen har de flesta ställt sig positiva. Vi har upplevt att den programspecifika studieanvisningen (bilaga 2 och 3) varit mycket viktig för att verkligen förmedla idéerna fullt ut. Detta gäller även när projektet skall förankras bland undervisande lärare på programmen. Första kullen som kommer att följa meritportföljkursen genom hela programmet började nu till höstterminen 2008 och denna kull skall givetvis fortlöpande följas för att fånga upp kommentarer och synpunkter för att förbättra kursen. Totalt handlar det om ca 70 studenter som i nuläget följer kursen.

Bilaga 1, Lärmål för ”Meritportfölj för programstudenter”, utdrag från kursplan

Efter avslutad kurs ska studenten kunna:

- redogöra för viktiga begrepp inom området kommunikation, vad kommunikation är samt kunna använda sig av olika kommunikationsvägar på ett för budskapet lämpligt sätt
- reflektera över hur den egna kommunikationsförmågan utvecklas över tid och reflektera över egna och andra redovisningar, dokumentationer och argumentering
- redogöra för den principiella innebörden i begreppet ”kritiskt tänkande” och tillämpa det i det egna arbetet, exempelvis genom att utföra kritiska värderingar, samt redovisa och diskutera slutsatser, kunskap och argument
- söka, sammanställa och kritiskt värdera information.
- visa förmåga att självständigt identifiera, formulera och lösa problem samt att genomföra uppgifter inom givna tidsramar
- redogöra för uppbyggnaden av och tillämpa en projektmodell samt visa förmåga att samverka med andra i olika (projekt)roller och i grupper med olika sammansättning och storlek
- redogöra för teorier kring grupper och grupprocesser såsom gruppers utvecklingsfaser, grupproller, ledarstilar och konflikthantering samt visa förmåga att reflektera över teorierna, den egna rollen och andra faktorer som påverkar en grupps resultat.
- reflektera över genomförda projektarbetens utvecklingsfaser och faktorer som påverkat projektets resultat
- utifrån given teori analysera sin egen och andras lärostil och kunna reflektera över denna och den egna förmågan att tillgodogöra sig kunskaper och färdigheter
- visa förmåga att uppträda professionellt, inklusive att förstå, styra och utveckla sig själv när det gäller värderingar, prestationer och förhållningssätt
- beskriva och reflektera över den egna utbildningen och dess yrkesroll samt kunna reflektera över de egna styrkorna och svagheter i relation till framtida yrkesliv
- reflektera över tekniska lösningars relevans i sammanhanget ekologiskt, socialt och ekonomiskt ”hållbar utveckling”
- sammanfatta och dokumentera sina kunskaper och färdigheter dels i form av en personlig meritförteckning (CV) samt uppvisa exempel på väl genomförda arbeten inom utbildningens ram

Bilaga 2, Del av programspecifikt studieanvisning, civilingenjörsprogrammet i teknisk datavetenskap

Undervisningens uppläggning

Kursen löper som en strimma över de tre första åren på utbildningen med ett moment per läsår. Uppgifterna som löses inom ramen för kursen är konstruerade så att det sker en naturlig progression av lärtillfällen i syfte att en komplett lärsituation inom varje område.

Moment 1, introduktion till generiska färdigheter, 2.5 hp:

Utöver den undervisning som sker inom ramen för programmets övriga kurser ges under detta moment föreläsningar om den kommunikativa processen, vad det innebär att kommunicera i olika kommunikationskanaler och hur man väljer en lämplig kommunikationsform. Introducerande föreläsningar kring inlärningsstilar och prestationsfaktorer. Det ges också en genomgång av kursens innehåll och de krav och förväntningar som finns på de obligatoriska uppgifter som ingår i examinationen under kursen. Under momentet ges information om universitetsbiblioteket med rundvandring, information om samt en kort övning i att använda universitetsbibliotekets databaser.

Moment 2, färdighetsträning av generiska färdigheter, 2.5 hp:

Utöver den undervisning som sker inom ramen för programmets övriga kurser ges under detta moment föreläsningar om retorik och om hur man genomför en opponering. Fördjupande föreläsningar kring inlärningsstilar och prestationsfaktorer.Handledning av rapporter under utbildningen där man kontrollerar att studenten redovisar och diskuterar slutsatser, kunskap och argument.

Moment 3, redovisning av generiska färdigheter, 2.5 hp:

Utöver den undervisning som sker inom ramen för programmets övriga kurser ges under detta moment föreläsningar och seminarier kring litteratur som behandlar professionellt förhållningssätt, hållbar utveckling och det framtida yrkeslivet. Handledning av rapporter under utbildningen där man kontrollerar att studenten redovisar och diskuterar slutsatser, kunskap och argument samt reflekterar över sin yrkesroll.

Examination

Kursen examineras genom att ett antal obligatoriska uppgifter utförs och dokumenteras. Dessa utförs ofta inom ramen för en annan kurs på programmet och får en ämnesmässig bedömning av lärare på den aktuella kursen och en bedömning av den professionella färdigheten på denna kurs. För alla obligatoriska uppgifter gäller att den ska åtföljas av en reflektion från studenten kring resultatets styrkor och svagheter. Sedan bedöms uppgiften och reflektionen av läraren utifrån denna kurs lärmål (förväntade studieresultat, FSR). Materialet som ligger till underlag för examination sparas elektroniskt tillsammans med reflektioner på anvisad plats under hela kurstiden. Normalt är det bara studenten och examinerande lärare som har tillträde till sparad material.

Moment 1, introduktion till generiska färdigheter, 2.5 hp:

M1.1. Identifiera den egna lärstilen med hjälp av ett verktyg för studievanor

- M1.2. Kort (10-15 min) presentation på svenska i grupp där hjälpmedel (tavla, OH, PowerPoint) används på ett adekvat sätt
- M1.3. Presentation av ett ämne i form av en posterredovisning
- M1.4. Skriftlig dokumentation av ett utfört arbete enligt givna riktlinjer på svenska
- M1.5. Peer-review, studenten ska under en kurs på programmets första år läsa igenom minst tre medstudenters arbete och komma med förslag på förbättringar
- M1.6. Obligatorisk närvaro vid rundvandring/visning av UB och genomförande av en mindre övning kring användandet av UBs databaser.
- M1.7. Redovisning av tidsplanering samt uppföljning av denna för genomförandet av två delmoment på kurser under första året. Delmoment ska godkännas i förväg av momentansvarig och kan till exempel vara obligatoriska uppgifter eller en delmängd av de räkneuppgifter som utförs på en kurs i matematik.
- M1.8. Utformning en enkel arbetsplan för ett programmeringsprojekt som utförs i grupp samt dokumentation, uppföljning och skriftlig utvärdering av den gjorda planeringen.
- M1.9. Under momentet ska studenten ha genomfört parvis arbete under minst två kurser med olika partners.
- M1.10. Momentet avslutas med en kort tentamen som kan ske i form av en hemtentamen eller skriftlig tentamen i skrivsal. Denna tentamen examinerar de begrepp som tagits upp under momentet, exempelvis kommunikation, kommunikativ process, kommunikationskanaler, kommunikationsform, disposition, opposition etc.

Moment 2, färdighetsträning av generiska färdigheter, 2.5 hp:

- M2.1. Kort (10-15 min) presentation på engelska i grupp där hjälpmedel (tavla, OH, PowerPoint) används på ett adekvat sätt
- M2.2. I grupp om minst 4-5 personer initiera och leda en gruppdiskussion eller ett projektmöte
- M2.3. Skriftlig dokumentation av ett utfört arbete enligt delvis givna riktlinjer på svenska
- M2.4. Väljande av en ståndpunkt inom ett givet ämnesområde och sedan skriva en argumenterad text kring denna ståndpunkt. Texten ska innehålla reflektioner och kopplingar till begreppet hållbar utveckling inom datavetenskap.
- M2.5. Peer-review, studenten ska under en kurs på programmets andra år läsa igenom medstudenters arbete och kritiskt värdera innehållet.
- M2.6. Upprätthållande av en enskild projektdagbok under ett projekt, inkluderande reflektioner kring hur arbetet i grupp fungerat.
- M2.7. Arbete med versionshanteringssystem, som tex CVS, i grupper
- M2.8. Under momentet ska studenten ha genomfört arbete i en grupp om 4-5 personer
- M2.9. Identifiera de värderingar man baserar vissa beslut på, nivån för egna prestationer och hur olika beslut har påverkat, allt samlat i en fokuserad rapport
- M2.10. Skriva en avslutande rapport där studenten reflekterar över de två första åren på utbildningen och beskriver något som gick riktigt bra men också något som gick fel, och sedan reflekterar över vad man kan lära sig av detta. En reflektion kring den egna inlärningsstilen och om den förändras under året ska också finnas med.

Rapporten avslutas med ett avsnitt där studenten redovisar sina styrkor och svagheter i sin personliga utveckling och sina kunskaper och färdigheter i relation till ett framtida arbetsliv och redovisar några konkreta aspekter som studenten känner kan utvecklas under det kommande året.

- M2.11. Reflektion kring seminariet och övningarna kring grupper och grupprocesser som studenten utfört under året
- M2.12. Värdering av sin egen och andras insats i gruppen i en gemensam projektanalys
- M2.13. Genomförande av ett seminarium där man diskuterar professionalitet baserat på erfarenheter under utbildningen.

Moment 3, redovisning av generiska färdigheter, 2.5 hp:

- M3.1. Inläsning på en medstudents arbete och sedan ska studenten lyssna på medstudentens presentation och genomföra en diskussion/opponering kring detta
- M3.2. Genomföra en enskild presentation och sedan genomföra en diskussion med en opponent
- M3.3. Självständigt utföra en dokumentation av ett utfört arbete på svenska
- M3.4. Skriva en dokumentation av ett utfört arbete enligt givna riktlinjer på engelska
- M3.5. Reflektion över vilken retorik som använts i de obligatoriska uppgifter som producerats under utbildningen och huruvida retoriken utvecklats under utbildningens gång.
- M3.6. Utföra en litteratursökning inom ett givet område och skriva en sammanfattning av informationen som också berör tekniska lösningars relevans inom sammanhanget hållbar utveckling.
- M3.7. Redovisning av att studenten kan utföra och motivera prioriteringar inom ett projekt i syfte att hålla tidsramarna
- M3.8. Skriva en avslutande rapport där studenten reflekterar över de tre första åren på utbildningen och kopplar tillbaka till rapporten i år två och beskriver hur denne lyckats med sin personliga utveckling av de aspekter som nämnts i den rapporten. I rapporten bör det också finnas en reflektion över vad i utbildningen som är mer generell och varaktig kunskap och vad som är mer flyktigt.
- M3.9. Skriva ett cv
- M3.10. Presentation på svenska där studenten presenterar ensam och har förberett diskussionsfrågor
- M3.11. Sammanställa en meritportfölj

Bilaga 3. Mappning mellan lärmål och obligatoriska uppgifter

Lärmål	Moment 1	Moment 2	Moment 3
redogöra för viktiga begrepp inom området kommunikation, vad kommunikation är samt kunna använda sig av olika kommunikationsvägar på ett för budskapet lämpligt sätt	M1.2, M1.3, M1.4, M1.10	M2.1, M2.2, M2.3, M2.4, M2.6, M2.13	M3.1, M3.2, M3.3, M3.4, M3.5, M3.6, M3.10
reflektera över hur den egna kommunikationsförmågan utvecklas över tid och reflektera över egnas och andra redovisningar, dokumentationer och argumentering	M1.2, M1.5	M2.1, M2.2, M2.3, M2.4, M2.5	M3.1, M3.2, M3.3, M3.4, M3.5, M3.6
redogöra för den principiella innebörden i begreppet "kritiskt tänkande" och tillämpa det i det egna arbetet, exempelvis genom att utföra kritiska värderingar, samt redovisa och diskutera slutsatser, kunskap och argument	M1.5, M1.10	M2.4, M2.5	M3.1, M3.2
söka, sammanställa och kritiskt värdera information	M1.6	M2.4	M3.1, M3.6
visa förmåga att självständigt identifiera, formulera och lösa problem samt att genomföra uppgifter inom givna tidsramar	M1.7, M1.8	M2.6, M2.12	M3.3, M3.7
redogöra för uppbyggnaden av och tillämpa en projektmodell samt visa förmåga att samverka med andra i olika (projekt)roller och i grupper med olika sammansättning och storlek	M1.8, M1.10	M2.6, M2.7, M2.8, M2.13	
redogöra för teorier kring grupper och grupprocesser såsom grupperns utvecklingsfaser, grupproller, ledarstilar och konflikthantering samt visa förmåga att reflektera över teorierna, den egna rollen och andra faktorer som påverkar en grupps resultat	M1.8, M1.9	M2.2, M2.6, M2.8, M2.11, M2.12	
reflektera över genomförda projektarbetens utvecklingsfaser och faktorer som påverkat projektets resultat	M1.7, M1.8, M1.9	M2.6, M2.8, M2.12, M2.13	M3.7
utifrån given teori analysera sin egen och andras lärstil och kunna reflektera över denna och den egna förmågan att tillgodogöra sig kunskaper och färdigheter	M1.1	M2.9, M2.10	M3.8
visa förmåga att uppträda professionellt, inklusive att förstå, styra och utveckla sig själv när det gäller värderingar, prestationer och förhållningssätt	M1.7, M1.8, M1.9	M2.2, M2.6, M2.9, M2.10	M3.7, M3.8
reflektera över tekniska lösningars relevans i sammanhanget ekologiskt, socialt och ekonomiskt "hållbar utveckling"		M2.4	M3.6
sammanfatta och dokumentera sina kunskaper och färdigheter dels i form av en personlig meritförteckning (CV) samt uppvisa exempel på väl genomförda arbeten inom utbildningens ram			M3.9, M3.11
beskriva och reflektera över den egna utbildningen och dess yrkesroll samt kunna reflektera över de egna styrkorna och svagheter i relation till framtida yrkesliv		M2.10, M2.13	M3.8

Bilaga 4. Mappning mellan obligatoriska uppgifter och programkurser år 1 teknisk datavetenskap

Kurs	Uppgift (från bilaga 2)									
	M1.1	M1.2	M1.3	M1.4	M1.5	M1.6	M1.7	M1.8	M1.9	M1.10
Metoder och verktyg för datavetare	L	L				L			r	
Envariabelanalys 1							R			
Grundläggande programmeringsteknik och datorsystem				L			L		r	
Envariabelanalys 2							r			
Diskret matematik										
Objektorienterad programmeringsmetodik				r	r				R	
Interaktionsteknik			L	r	R					
Datastrukturer och algoritmer				r	r		r	L	R	
Portföljkurs för programstudenter										R

L anger att uppgiften direkt svarar mot ett lärmål på kursen.

R anger att det är en stark rekommendation att uppgiften löses i samband med uppgifter på kursen.

r anger att det är en rekommendation att uppgiften löses i samband med uppgifter på kursen

Bilaga 5. Examination, utdrag från kursplan

Under kursens moment bygger studenten upp en meritportfölj. Portföljen består av obligatoriska uppgifter som examineras fortlöpande. Obligatoriska uppgifter kan utgöras av rapporter, presentationer, ljudupptagningar, videoupptagningar, planeringar, projektdagböcker, reflektioner etc. För detaljerade examinationskrav se respektive programs supplement. Notera att en student endast kan examineras på kursen utifrån sitt eget programs studieanvisning.

På moment 1 och 2 sätts något av betygen Underkänd (U) eller Godkänd (G). På moment 3 ges något av betygen Underkänd (U) eller Godkänd (3), Icke utan beröm godkänd (4) eller Med beröm godkänd (5). På hela kursen ges något av betygen Underkänd (U), Godkänd (3), Icke utan beröm godkänd (4) eller Med beröm godkänd (5). För att bli godkänd på hela kursen krävs att samtliga prov och obligatoriska moment är godkända. Betyget utgör en sammanfattande bedömning av resultaten vid examinationens olika delar och sätts först när alla obligatoriska moment är godkända.

Studerande som godkänts i en examination får inte undergå förnyad examination för att få ett högre betyg.

För studerande som inte godkänns vid ordinarie examinationstillfälle anordnas ytterligare examinationstillfälle. En student som utan godkänt resultat har genomgått två examinationer för en kurs eller en del av en kurs, har rätt att få en annan examinator utsedd, om inte särskilda skäl talar emot det (HF 6 kap. 22 §).

Begäran om ny examinator ställs till styrelsen för Enheten för professionskurser.