

# Är det varierad examination på Civilingenjörsprogrammet i Elektronik och Datateknik på MdH?

En liten studie inom ramen för lärarlagsarbetet av Filip Sebek, IDt  
2003-02-27

## 1 Sammanfattning

I civilingenjörsprogrammet för elektronik och datateknik finns uttalad målsättning med att ha en examination som är i snitt mer varierad än på de övriga utbildningsprogrammen. Genom att studera kursplaner så framgår det att hälften av de examinerade poängerna på utbildningsprogrammet kommer från tentamen – resten kommer från andra examinerande moment såsom laborationer, inlämningsuppgifter, projekt med mera.

Det visar sig dock att examinationen inte alltid utförs enligt kursplan varför kursplaner som mätinstrument inte är helt tillförlitligt.

Om civilingenjörsprogrammet har en varierad examination med stora inslag av kontinuerlig information som utlovas i den förnyade ansökan på civilingenjörsexamensrättigheter är ingen lätt fråga att svara på beroende på vad man räknar in i dessa begrepp. Det går däremot att fastslå att examinationen inte särskiljer sig från många andra ingenjörsprogram på Mälardalens högskola då knappast något annat program endast har en sluttentamen i sina kurser.

Enligt kursplanerna innehåller 86% av kurserna en tentamen och det är i stort sett alltid är denna som styr slutbetyget. Det finns emellertid flera goda exempel på varierade, individuella och nya examinationsformer i utbildningen, men dessa innovationer har kommit från lärarna själva och har egentligen ingenting med de uttalade mål som finns med civilingenjörsprogrammet. Programstyrelsen, och slutligen fakulteten som fastställer utbildningsplanerna, kan genom att välja kurser i utbildningsplanen som verkar för dessa och även andra mål driva på utvecklingen på institutionerna som genomför kurserna och examinationen.

## 2 Bakgrund och syfte

Mälardalens Högskola fick rättighet att examinera civilingenjörer 2002. Det finns flera aspekter som ska särskilja en civilingenjörsutbildning på MdH från andra lärosäten – något som framgick i den förnyade ansökan till examinationsrättigheterna (internt kallad "den röda" fortsättningsvis i detta dokument kallad "programförklaring"). Vissa aspekter är realiserade sedan länge emedan andra fortfarande bara har lämnat idéstadiet.

- Y-modellen. Studenten väljer först efter drygt ett år vilken examen som studierna kommer att inrikta sig emot. Utbildningsplanen gör det praktiskt möjligt att ändra sig till ett inte allt för högt pris ("felaktiga kurser med avseende på examen och inriktning").
- Ett aktivt ämnesöverskridande lärarlag som tillsammans formar undervisningen.
- Årlig programutvärdering
- Mångfald i examination och kontinuerlig examination

Denna rapport är resultatet av en studie som gjordes inom ramen för lärarlagsarbetet 2001-2003. Syftet är att undersöka om den varierade examinationen är en vision eller realitet.

### 2.1 Om examination i programförklaringen

Då MdH fick examensrättigheter grundade på formuleringarna i programförklaringen, är det av största vikt att man verkligen genomför utbildningen på det sätt som den har beskrivits

- "... mångfald och valfrihet vad gäller arbetssätt i undervisning och examination. Examination *enbart* i form av skriftlig tentamen efter kursens slut ska dock undvikas. Muntliga och andra alternativa examinationsformer ska förekomma, bl a för att öka möjligheten till en bättre feedback och för att styra inläringen till en metodiskt större bredd och mångfald." [*Hur ska utbildningen fungera* sida 5]
- "Kontinuerlig examination kommer att tillämpas. Vissa existerande kurser som nu har skriftlig sluttentamen kommer att få muntlig istället." [*Övergripande utbildningsplan samt pedagogik* sida 10]

I programförklaringen beskrivs aldrig begreppet "tentamen" fullständigt vilket kan ses som en brist. Utgångspunkten i detta dokument är att om inget annat anges så betyder "tentamen" just skriftligt prov i slutet av kursen under några få timmar.

### 3 Grundläggande teser

Resonemangen och värderingarna kring denna rapport bygger på tre teser. Tesernas relevans i sammanhanget kan styrkas då de finns på olika sätt formulerade i programförklaringen. Sammanfattat kan de beskrivas som att examination måste vara väl genomtänkt för att undervisning och lärande på ett kvalitativt sätt ska vara effektiv och meningsfull.

#### 3.1 Första tesen: Examinationens betydelse vid kunskapsinhämtning

"Examination styr inläring" är en gammal tes som många kan ställa sig bakom. Det innebär i princip att det som inte examineras kommer studenten heller inte lägga ner lika mycket tid på jämfört med "det som kommer på tentan". Tesens relevans återfinns även i flera studier och rapporter, t.ex. av (HSV 1997:14S, 1997:37R) som bland annat Nils Trowald har varit medförfattare till.

#### 3.2 Andra tesen: Kontinuerlig examination

Kvalitet kan säkerställas genom kontroll. Kontroll som genomförs i slutet av produktionen är endast ett sorteringsinstrument. Kontroll som genomförs kontinuerligt är mera kostnadseffektivt om man vill producera produkter med noll fel eftersom en korrigering i processen blir i allmänhet mindre om den utförs så snart felet har begåtts. Om felet begicks i början av processen så kan man vid en slutkontroll tvingas konstatera att man måste börja helt ifrån början. Om man däremot har kontroller vid flera tillfällen i processen så kan man slippa att backa så långt.

#### 3.3 Tredje tesen: Variation på examination

Test, kontroll och examination måste anpassas för det man avser att testa. Det innebär i sin tur att man generellt kan påstå att all testning inte kan genomföras på samma sätt beroende på att olika produkter har olika egenskaper. Begreppet "kunskap" är inte *en* produkt utan mångfacetterat och betyder många olika saker beroende på sammanhang, ämne och djup. Därför måste kunskap även mätas på ett för situationen relevant sätt vilket i sig leder till att en *hel* utbildning i de flesta fall kommer att kräva en variationsrik examination. Genom att variera examinationen kommer också metoden att lära in variera, och på det sättet kommer studenten att tvingas prova många inlärningsstilar; något som kan främja studenten att hitta sin personliga inlärningsstil vilket är en avgörande del i det *livslånga lärandet*. Att variation är ett önskvärt begrepp står att läsa i en enkätundersökning från SFS (HSV 1997:10S)

## 4 Metod

För att veta hur poäng fördelar sig i kurserna har *kursplaner* studerats. *Studiehandledningar*<sup>1</sup> och i förekommande fall *intervjuer* med examinator i respektive kurs har kompletterat kursplaner som inte vara fullständigt beskrivande av kursens genomförande och examination. I enstaka fall där examinationen varit synnerligen annorlunda, nya eller innovativa har även kursutvärderingar använts

<sup>1</sup> Kallas ibland *kursPM* eller *kursbeskrivning*.

för att bättre kunna beskriva examinationen och dess utfall. Fokus på rapporten är dock att visa andelen av de olika examinationsformerna som finns i hela utbildningen.

## 5 Resultat

Endast årskurs ett och två har ingått i studien då det är dessa som det finns definitiva utbildningsplaner på. De övriga årskurserna är preliminära där kursplanerna inte är tagna och kurserna som sådana inte detaljplanerade och saknar i många fall fastslagen kursplan.

### 5.1 Ur kursplaner

I utbildningsplanerna för årskurs 1 och 2 finns 28 kurser som tillsammans omfattar 150 poäng. Av de 28 kurserna så är det 5 (18%) som har TEN som enda examinationsmoment<sup>2</sup>. Om alla poängen i kurserna sorteras under respektive examinationskategori erhålles följande tabell

TEN	PRO	LAB	SEM	UPP	INL	EXA	GRU	PM
74,5	12	26,5	1	4	17	5	8	2

Man kan då tycka att målet med ett litet antal kurser som avslutas med skriftlig tentamen är i hamn, eftersom nästan alla kurser har flera olika examinationsmoment (t.ex. laboration OCH tentamen). Fyra av kurserna saknar examinationsformen TEN helt.

I regel brukar endast skriftlig/muntlig tentamen bestämma graden på betyget i avslutad kurs oavsett resultat på eventuellt övriga examinerade moment.

#### 5.1.1 Examination i verkligheten och rättsäkerhet

Efter att ha studerat studiehandledningar, kursPM och i vissa fall intervjuat examinators på kurserna så visar det sig dock att TEN i kursplanen inte alltid är en tentamen. Noggrannare beskrivningar av examinationsformer kommer att presenteras senare i denna rapport, men för att inte tappa tråden så ges här några exempel;

I några fall har läraren tagit sig friheten att ha en löpande examination med inlämningsuppgifter och de studenter som har fått underkända resultat på inlämningsuppgifterna har sedan kunnat göra en tentamen som i princip från början blir en omtentamen. I flera fall är tentamen muntlig; eller mera exakt en muntlig redovisning av ett antal uppgifter som man fått ut i förväg. Redovisningen kompletteras med frågor som kretsar kring uppgiften.

Man kan således inte enbart använda kursplanerna som instrument för att besvara frågan om vilken examination som används i en kurs. En diskussion som borde följa är om denna förändring av examinationsformen är rättssäker ur studentens synvinkel då kursplanen kan ses som ett kontrakt mellan student och lärosätet, men eftersom det inte var det som skulle analyseras så lämnas frågan öppen för framtida analys.

Det finns inga exempel på att det i någon kurs har slagit över på andra hållet; att andra examinationsmoment i en kurs har transformerats till sluttentamen.

#### 5.1.2 Diskussion

##### Kontinuerlig examination

Vad som menas med ”kontinuerlig examination” beskrivs aldrig i detalj i programförklaringen. Eftersom det i programförklaringen framhålls att den främst tar upp det som är speciellt och särskiljer

---

<sup>2</sup> Om TEN är muntlig framgår inte alltid ur kursplanen.

civilingenjörutbildningen på MdH från andra utbildningar på MdH och andra lärosäten, ligger det nära till hands att tro att man skulle vilja ta till någonting nytt.

En anledning till att den faktiska utbildningen ligger så nära de beskrivna målsättningarna beror på att laborationer, projekt och inlämningsuppgifter är ofta förekommande examinerande moment. Dessa moment kan kallas för kontinuerliga eftersom de löper under kursens gång och kan ge feedback till studenten. MEN detta är ingenting nytt – i alla fall inte på elektronik och datateknikutbildningarna på MdH. De har tvärtom alltid varit kända för att vara just laborationsintensiva – någon som de som har klarat utbildningen har ansett vara väldigt givande, men det har också varit en av de största anledningarna som studenter har hoppat av eftersom det har varit allt för svårt, tungt och omfattande för dem.

Laborationer kan faktiskt anses som icke-kontinuerlig examination om studenten sparar alla sina redovisningar när kursen är slut – något som är mycket vanligt. Studenten kan visserligen skylla sig själv eftersom denna har avstått från förmånen att få feedback på sitt arbete, men möjligheten att spara allt till slutet gör att laborationer och inlämningsuppgifter som examinerande moment inte självklart alltid kan anses vara kontinuerlig examination.

Med detta i bakhuvudet så ligger det nära till hands att anta att MdH i detta läge har för avsikt att gå några steg längre och omvandla de slutprov som finns i kurserna till kontinuerlig examination och därmed avskaffar slutprov helt. Med denna tolkning så kan målet inte anses vara uppfyllt då endast 4 av 28 kurser (14%) har sådana kursplaner.

## Förnyelse

Utbildningsplanen för civilingenjörsprogrammet har utarbetats av många personer på högskolan, men företrädesvis av personalen på IEL, IDt och IMA. Framtagandet av vilka kurser som ska ingå i programmet första årskurs och deras inbördes ordning har tagit mycket tid i anspråk, vilket har varit nödvändigt för att alla studenter ska ha en reell valmöjlighet enligt Y-modellen. Men innehållet i en kurs är inte automatiskt definierad med kursnamnet. Även om det i utbildningsplanens första årskurs finns många nya kurser så är de långt ifrån nyutvecklade utan de flesta kurser har ärvt gamla kursers innehåll och examinationsform. Det förklarar den stora likheten med kurser som ingått i elektronikprogrammet och datateknikprogrammet som fanns innan MdH fick civilingenjörstätigheterna och man kan därför ställa sig tveksam till om det skett någon större förnyelse av examinationsformerna jämfört med tidigare och nuvarande parallella utbildningar.

## 5.2 Variationer i examinationen

Eftersom kursplanerna inte gav hela sanningen så vidgades faktamaterialet med kursPM och intervjuer med examinatorer. Här följer några exempel på hur examinationen har genomförts i kurserna

### 5.2.1 Bonussystem

Drygt hälften av kurserna hade någon form av bonussystem som gav extrapoäng på tentamen. I allmänhet kunde dessa poäng bara användas för att höja betyget, men i några fall kunde dessa poäng även användas på så sätt att man kunde få godkänt på kursen även om man klarat för få uppgifter på den ordinarie tentamen. Poäng förvärfas i allmänhet på kontrollskrivningar ("duggor") som ges 1-3 gånger per kurs. Andra modeller som använts är att studenten får bonuspoäng om korrekta lösningar på inlämningsuppgifter lämnas in innan ett förutsatt datum ("deadline") eller om laborationer redovisats enligt ett visst tidsschema. Syftet med alla dessa bonuspoäng är att ge en morot till de studenter som arbetar under kursens gång och ge ett incitament att börja arbeta med materialet i tid. Tyvärr har det visat sig ofta att de studenter som tar jagar moroten mest är de som behöver det minst eftersom de klarar kursen bra ändå. De som däremot borde jaga och därmed försöka ligga i fas med kursen ger ofta upp helt när de inser att de började för sent och inte kommer att förvärva bonuspoängen på ett enkelt sätt.

Ett enkelt bonussystem som kan ge överbetyg kan ses som ett litet steg till en  *varierad*  examinationsform eftersom studenten kan kvitta tentamensresultat mot annat arbete i kursen. Det stödjer även den  *valfrihet*  som nämns i programförklaringen. Majoriteten av de tillfrågade lärarna använder dock morotsbegreppet. Eftersom det bara leder till överbetyg så har examinatorn förmodligen inte fullt godkänt det andra arbetet eftersom det inte kan leda till godkänd kurs. Å andra sidan så är det anmärkningsvärt att studenterna går på idén bara för att få högre betyg – ett betyg som inte används någonstans. Idén om det graderade betyget är onekligen djupt rotad hos både lärare och studenter...

### 5.2.2 Skriftligt prov för överbetyg

I kursen "Elektrofysik" är den skriftliga tentamen indelad i två delar (A+B). A-delen används för godkänt eller underkänt. B-delen måste endast skrivas om man vill ha högre betyg än 3 och till detta vägs även resultat från laborationerna i kursen in.

### 5.2.3 Praktiska prov

Några kurser inom ämnet elektronik, t.ex. "analog elektronik" och "mätteknik" har även praktiska moment i den skriftliga tentamen. Uppgifterna kan bestå i att man både räknar ut ett värde samt mäter upp det. Examinatorn går då runt i "skrivsalen" och kontrollavläser instrumenten på de värden som studenterna för in i sin skrivning. Laborativa moment i en kurs kan visserligen också examineras på detta sätt, men eftersom laborationer bör vara just laborativa, så kan en sådan här test säkerställa att studenten verkligen förstått hur man gör på riktigt utan hjälp och vägledning av laborationsassistent och kamrater.

### 5.2.4 Löpande examination

I kursen "Mätteknik" finns det ca 5 teoretiska och praktiska uppgifter som ska lösas kontinuerligt under kursens gång. Om man får godkänt på alla moment så behöver man inte göra tentamen. Den löpande examinationen bokförs dock under TEN. I detta fall visade det sig att en kurs som enligt kursplanen såg ut som om den hade en avslutande tentamen som enda examination istället hade en löpande examination med stora inslag av praktik.

### 5.2.5 Muntlig tentamen

I många av matematikkurserna står det i kursplanen att tentamen kan vara skriftlig eller muntlig. Vilket det blir, beror på den ansvarige lärarens preferenser vid det aktuella kurstillfället.

### 5.2.6 Hemtentamen

I kursen "Datastrukturer och algoritmer" så fick studenterna en hemtentamen i stället för en vanlig salskrivning som de fick ett dygn på sig att lösa.

## 5.3 Mer om betyg på kurs

Frågan kring vilka moment som vägs in vid slutbetyg på avslutad kurs har berörts tidigare. I kursen "Diskret matematik" bestäms betyget av en vägning av tre moment; inlämningsuppgifter, projektuppgift (som genomförs i grupp) och muntlig tentamen.

I "Digitala system" bestämmer studenterna vilken svårighetsgrad på ett projekt de ska genomföra. Studenten vet redan från början vilket betyg denne kommer att få när projektet är klart och kursen är fullföljd.

## 6 Slutsatser

### 6.1 Kursplan som mätinstrument

De dokument som verkligen berör studenterna och som fastställs på högskolan är  *utbildningsplaner*  och  *kursplaner* . Dessa dokument kan ses som kontrakt och specifikation på vad, när och hur ämnesstudier ska genomföras.

Om man får tro kursplanerna så vill vi från högskolan i mycket stor utsträckning ha en traditionell undervisning där 86% av kurserna enligt kursplanerna avslutas med en muntlig eller skriftlig tentamen. I verkligheten visar det sig dock vara ca 65-80% beroende på vem som håller kursen. Man kan ställa sig frågan om hur långt den akademiska friheten sträcker sig och om lärarna verkligen får göra som de vill när det är fastslaget i kursplanen hur examinationen ska gå till.

Ett förslag är att använda hela listan på examinationskoder istället för bara tre-fyra stycken för att examinationen ska gå till enligt kursplan och inget annat. Detta får även till följd att kursplanerna kan användas som ett instrument för att kunna följa upp variationen på examination i olika sammanhang.

## 6.2 Kontinuerlig examination

Vad som exakt menas med kontinuerlig examination kan faktiskt diskuteras. De flesta torde vara överens om att den feedback som man som lärare vill ge och som student få inte endast kan ges i slutet av kursen; vare sig den är muntlig eller skriftlig. Man kan däremot diskutera om en laborationsserie är en form av kontinuerlig examination. Om så är fallet så har vi förmodligen nått målet med kontinuerlig examination. Å andra sidan så är ju detta ingenting unikt och har funnit länge i de övriga etablerade utbildningsprogrammen. Även om det *är* kontinuerlig examination, så är det säkert inte det som i dagligt tal, och förmodligen inte heller i programförklaringen, som åsyftas.

Om "kontinuerlig examination" betyder att majoriteten och den mest tongivande examinationen i en kurs ska vara kontinuerlig så finns det några goda exempel på sådana i programmet. För att programmet däremot ska kännetecknas av dessa kurser så måste ett stort och målmedvetet förändringsarbete påbörjas om det ska bli verkligheten inom en överskådlig framtid.

## 6.3 Varierade examinationsformer

I ingenjörsutbildningen på MdH används exempelvis inte *seminarium* i någon högre utsträckning trots att många pedagoger menar att det är den högst utvecklade utbildningsformen. Under studenternas två första år examineras studenterna under seminarieform endast i introduktionskursen (en enda studiepoäng). Om en målsättning är att den civilingenjören från MdH ska kunna uttrycka sig väl i tal så måste detta även examineras då "examination styr inläring".

Som det redan nämnts bör hela listan på examinationskoder användas för att på ett tydligare sätt visa vilken examination som ska tillämpas i kursen. I några fall beror frångången från den beslutade examinationsformen i kursplanen på att kännedomen till att mängden kategoriserade examinationsformer faktiskt *är* stor. Kursplanen har i dessa fall skrivits och klubbats trots att det redan från början var tänkt att genomföra den på ett lite annorlunda sätt än vad som beskrivits i kursplanen (!) Genom bättre kunskap hos lärare kan rättsäkerheten ökas och variationen mätas. Mer om rättsäkerhet står att läsa t.ex. i (HSV 1998:39R).

## 6.4 Programstyrelsen och utbildningsplanen

Programstyrelsen har ett stort ansvar då det är de som formar utbildningsplanen för programmet och ger sina synpunkter på kursplaner där examinationsformen fastställs. Även studenterna själva kan och ska påverka hur examinationen går till genom representation i olika fora.

Slutligen bör de lärare som tar initiativ till, vågar genomföra eller på andra sätt medverkar till innovativa och nya grepp inom examinationen lyftas fram på olika sätt för att inspirera till andra att följa efter. Konkreta lyft är inte bara en klapp på axeln utan dessa lärare bör få mer tid att utveckla och utvecklas mera, aktivt erbjudas "alternativa" karriärvägar inom högskolan och varför inte en bättre löneutveckling? Anledningen till detta torde vara självklart för det är faktiskt ganska jobbigt och svårt att bryta gamla mönster, men det kommer också att bli nödvändigt att reformera undervisningen och dess examinationsformer när studenter med helt nya bakgrunder och syften utbildar sig på högskolan. Och menar man allvar med en målsättning så måste den prioriteras med tid och pengar.

## 7 Bilaga: Examinationsmoment fördelat i poäng

Åk i utb-plan		Namn på kursen	Nivå	Totalpoäng	TENT	PRO	LAB	SEM	UPP	INL	EXA	GRU	PM	BETYG
1	ct3360	Grundläggande datorteknik	A	10	5	2	3							3,4,5
1	cd5440	Datastrukturer, algoritmer och programkonstruktion	A	5	3		2							3,4,5
1	la1600	Introduktion till datateknik och elektronik	A	5			3	1					1	G
1	le1460	Analog elektronik	A	5	3		2							3,4,5
1	le1450	Digital elektronik	A	5	5	0	0							3,4,5
1	MM1700	Differential- och integralkalkyl I	A	5	2	1				2				3,4,5
1	MM1510	Diskret matematik	A	5	3				2					3,4,5
1&2	he0260	Teknisk Engelska	X	5	5									G, VG
2	ct2510	Utveckling av operativsystem (cd5350)	B	5	2		3							3,4,5
2	ct2980	Datakommunikation	B	5	3		3							3,4,5
2	cdXXXX	Vetenskapsmetodik	B	5						5				3,4,5
2	cd5430	Databaser	B	5	2		2			1				3,4,5
2	cd5330	Objektorienterad programmering	B	5	3		2							3,4,5
2	la1610	Mätteknik	B	5	5									3,4,5
2	lr1230	System- och reglerteknik	B	5	3	1	1							3,4,5
2	le1500	Analoga system	B	5	3	1	1							3,4,5
2	le1510	Digitala system	B	5		3				2				3,4,5
2	le1590	Projektledning gk	B	5		3				2				3,4,5
2	mm1680	Algebra och geometri	A	5	2	1				2				3,4,5
2	mt1090	Numeriska metoder	B	5	3		2							3,4,5
2	mm1710	Differential- och integralkalkyl II	B	5	3		1			1				3,4,5
2	mt1060	Sannolikhetslära och statistisk teori	B	5	5									3,4,5
2	mm1690	Linjär algebra	B	5	3				2					3,4,5
2	mf1620	Elektrofysik	B	5	1		2			2				3,4,5
2	bkXXXX	Arbetslivspsykologi	A	5	5									G, VG
2	ej0260	IT-rätt	A	5	4								1	G, VG
2	om0400	Anatomi och fysiologi	A	5							5			G, VG
2	ez0540	Affärsekonomi	A	10	2							8		G, VG
		<b>Summa</b>		<b>150</b>	<b>75</b>	<b>12</b>	<b>27</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	