

Kontinuerlig examination

M. Berg

Institutionen för ingenjörsvetenskap och fysik
Karlstads Universitet
65188 Karlstad

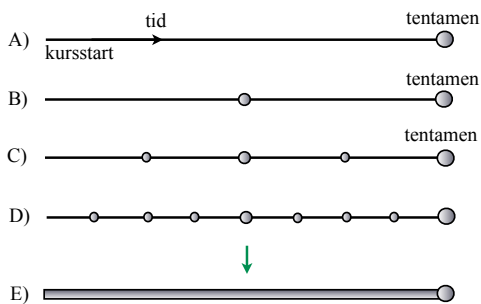
Sammanfattning: Jag beskriver och diskuterar kontinuerlig examination och automat-
rättade inlämningsuppgifter, med utgångspunkt från en mindre pilotstudie. En
frågeställning är huruvida införandet av ytterligare två examinationsformer i en befintlig
kurs med få examinationstillfällen kan motivera studenterna att börja arbeta med
materialet tidigare under kursens gång. En närbesläktad fråga är om sådan studieplanering
är korrelerad med fler poäng på sluttentamen. Även om underlaget är litet kan vissa
positiva tendenser noteras i studien.

INTRODUKTION

I den här framställningen redovisar jag och diskuterar erfarenheter av kontinuerlig examination i relation till några tidigare studier inom området. Diskussionen bygger på resultat från ett mindre förändringsarbete gällande två examinationsformer utöver redan befintlig examination i en kurs i fysik – med syftet att förbättra effektivitet och lärande.

Kontinuerlig examination (löpande examination) avser examinationssystem som typiskt omfattar flera olika examinationsformer vid flera tidpunkter under en kurs. Med *examinationsform* menas t.ex. salsskrivning, praktik eller hemtentamen (Högskoleverket, 2008, s.25). Kontinuerlig examination är numera inget ovanligt, till exempel anger flera program på Karlstads universitet redan att examinationen på kurserna i någon mån sker kontinuerligt under kursens gång. Forskning visar att dagens examinationssystem blir alltmer finfördelade och att de ibland utvecklas till komplicerade nätverk av examinationsformer med olika typer av tillgodoräknings-system (Lindberg-Sand, 2003).

Figur 1 visar några olika modeller för hur man kan tänkas distribuera olika examinationsformer (representerade av grå prickar) över tid.



Figur 1. Modeller för examination

De två extremfallen i figuren är modell A, där den enda examinationsformen är salsskrivning vid slutet av kursen (kan ses som en traditionell modell i fysikkurser), och modell E där man har någon form av examination i princip hela tiden under hela kursen (kan vara fallet i praktikkurser). Modellerna B till D representerar "kontinuerlig examination" i ökande grad.

KONTINUERLIG EXAMINATION: NÅGRA STUDIER

Att examinationens innehåll och form är styrande för studenternas motivation och lärande i en kurs har konstaterats i flera studier. Man pratar om s.k. *backwash* ("bakåtskvalp"), att examination "sköljer tillbaka" över hela kursen, även i fall då den ligger sist i kursen, enligt Elmgren och Henriksson (2010). Därför är det viktigt att förstå hur examinationen påverkar studenternas lärande.

På KTH:s matematikinstitution har man riktlinjer att alla grundutbildningskurser skall innehålla kontinuerlig examination (Edquist, 2006). Studien förtydligar vidare: "På KTH har tanken med att införa mer av kontinuerlig examination varit att stimulera studenterna att tidigt

börja arbeta med kurserna och på så sätt förbättra djupinläringen såväl som examinationsresultaten." I studien har man ändrat kursen genom att lägga till duggor, från en befintlig kurs med modell B i figur 1 till någonstans mellan modell C och D. (Med "dugga" avses här en salsskrivning som genomförs under pågående kurs, medan tentamen sker i slutet på kursen.) Även andra studier visar att när graden av kontinuerlig examination på en kurs ökas verkar studenterna planera sina studier mer effektivt (se t.ex. Jungic et al, 2012).

Elmgren och Henriksson (2010) ger en allmän utsaga: "Examineras kursen enbart genom en sammanfattande slutexamination (summativ examination) kommer studenterna att fokusera merparten av inläsningen till slutet av kursen. Examineras kursen löpande (formativ examination) kommer lärandet att ske mer successivt". Några forskare pratar om just *formativ* examination som något eftersträvt. Det kännetecknande för formativ bedömning är återkoppling under kursens gång (Deslauriers et al, 2011). Men kan all återkoppling ses som formativ? Jag återkommer till det senare. Enligt Edqvist (2006) ger kontinuerlig examination möjligheten att upptäcka brister och systematiska missförstånd, vilket kräver noggranna analyser och återkopplingar.

En studie (Laverty et al, 2012) presenterar resultat som tyder på att en ökning av antalet provtillfällen i sig leder till bättre lärandeframgång och bättre studentkursvärderingar. I den studien ökade framgången på sluttentamen i kursen i fråga från 42% till 67% när man lade till duggor. En annan studie visar att självvalda kunskapskontroller, som ger bonuspoäng möjliga att tillgodoräkna mot tentamensresultatet, kan påverka lärandet på ett positivt sätt (Karlsson, 2006). Samtidigt varnar Elmgren och Henriksson (2010) för att kontinuerlig examination med betygsgrundande poäng kan skapa stress, som inte uppenbarligen stödjer lärandet. För studenterna inte betygsgrundande poäng för en viss genomförd examination är det å andra sidan risk att de inte tar den på allvar.

En annan viktig utmaning när det gäller val av examinationsformer och examinationssystem gäller studentgruppens sammansättning, t.ex. i fråga om kön, etnicitet och förkunskaper. Främjas studenters lika rättigheter och möjligheter av kontinuerlig examination? KTH-studien ovan (Edquist, 2006) framhåller att man med den kontinuerliga examinationen vill underlätta för studenterna att studera i tid och därigenom "hjälpa svaga elever och på så vis öka genomströmningen". Men någon ökad genomströmning kan inte skönjas i studien. "Det är möjligt att [duggorna] har hjälpt svaga studenter att prestera bättre på tentamen men de har i mycket liten utsträckning utgjort skillnaden mellan godkänt och underkänt." Däremot har de studenter som redan var högpresterande presterat ännu högre: nästan 20% av studenterna fick sitt betyg höjt från fyra till fem tack vare duggorna. Man hittar liknande påståenden i andra studier (Ellervik, 2006): "De som tappas bort längs vägen har mycket svårt att ta igen vilket resulterar i dåliga tentamensresultat". Att tidigt i en kurs slå ut studenter som upplever svårigheter i studierna är förstås en allvarlig problematik som man måste vara varse när man överväger kontinuerlig examination.

Hur hänger kontinuerlig examination ihop med måluppfyllelse? Högskolelagen fastställer att studenterna skall utveckla "förmåga att självständigt urskilja, formulera och lösa problem". När man ger studenterna mer tidsbundna och färdiglagade examinationsformer tar man kanske ifrån dem tid att öva att självständigt formulera problem, och kanske blir det mindre tid över till andra typer av kommunikation, både mellan lärare och student och mellan studenterna? Jag tänker inte ta upp den frågan mer här, förutom att nämna att om förutsättningarna för formulerande och kommunikativa aspekter av lärandeprocessen verkligen försämras av vissa former av kontinuerlig examination, så kanske det kan uppvägas genom undervisningsstrategin *peer instruction* eller "kamrat-lärande" (se t.ex. Berg, 2012). Sådana medvetna kombinationer av examinationsformer och undervisningsstrategier har diskuterats av många författare (t.ex. Deslauriers et al, 2011).

GENOMFÖRANDE – NÅGRA INFALLSVINKLAR

Kurs och upplägg

Här redovisar jag erfarenheter från en kurs på Karlstads universitet: *FYGA16, Mekanik för civilingenjörer*. Det är en relativt heterogen studentskara av runt 150 studenter som representerar alla inriktningar av civilingenjörsutbildningen på Karlstads universitet.

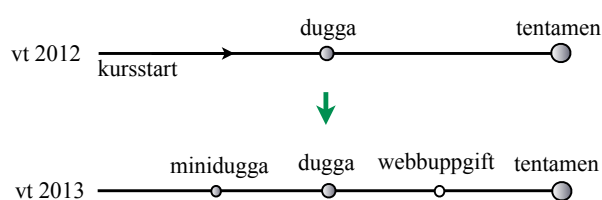
Kursplanen för den här mekanikkursen stipulerar att studenterna efter kursen bl.a. förväntas kunna "beräkna efterfrågade storheter". Undervisningen består av föreläsningar och räkneövningar (assistenter räknar typexempel). Studenterna får också en lista på 143 "rekommenderade hemuppgifter" ur kurslitteraturen, som de förväntas räkna själva. Inga direkta kontroller av att studenterna verkligen arbetar med de talrika hemuppgifterna har genomförts. Kursens examination under de senaste åren har följt modell B i figur 1 med en dugga efter ungefär hälften av kursen (ca 5 veckor) följt av salstentamen i slutet på kursen.

Förändringsarbetet vt 2013: motiv och upplägg

Genomströmningen på kursen har flutit kring 50% de senaste 3 åren. Många av studenterna verkar inte ha börjat arbeta med materialet förrän efter runt fyra veckor, strax innan duggan. På sluttentamen vt 2012 var det många studenter som klarade frågeställningar som behandlats före duggan, men fick sämre resultat på uppgifter som härrörde från andra halvan av kursen.

Utifrån de här intrycken utökade jag den kontinuerliga examinationen för att stimulera studenterna att börja arbeta med materialet tidigare på kursen, samt att hålla upp arbetstempot efter duggan. Om studenternas verkligen kan spurras på de här sätten skulle det i bästa fall kunna förbättra studenternas lärande, öka genomströmningen och kanske förbättra studenternas tillfredsställelse med kursen.

Examinationssystemet på den här kursen blev då som visas i figur 2: en mindre dugga ("minidugga"), dugga, webbuppgift och tentamen.



Figur 2. Förändringsarbete. Webbuppgiften var inte examination i pilotstudien och betecknas med vit prick.

Dugga och tentamen utformades och genomfördes som i tidigare kursupplägg. Minidugga och webbuppgifter, som lagts till kursen vt 2013, beskrivs nedan. Webbuppgiften gavs som självvald uppgift. Upplägget presenterades i kursinformation.

Minidugga; beskrivning och resultat

Miniduggan bestod av en uppgift med två deluppgifter, som studenterna fick 20 minuter på sig att göra på räkneövningstid, och som gav upp till 2,5% bonus på sluttentamens 100%, alltså en blygsam morot. Det var ett mål i sig att det inte skulle upplevas som ytterligare en salsskrivning, och att det inte skulle göras i salsskrivningssituation med tentavakter, utan på räkneövningstid. Nästan alla studenter deltog. Återkoppling från lärare skedde via skriftliga kommentarer i rättningen.

Resultatet på miniduggan visas i tabell 1, där studenterna är grupperade efter betyg på sluttentamen (U är underkänt och 5 är högst) och medelvärdet av miniduggaresultatet inom betygsgrupperna anges. Korrelationen är stark, med korrelationskoefficient 0,5.

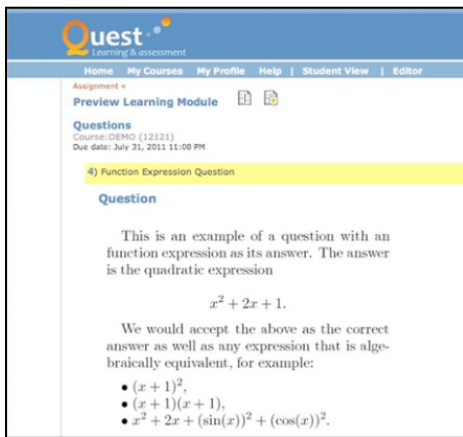
Tabell 1. Resultat på minidugga, FYGA16, vt 2013.

Betyg på tentamen	Poäng på miniduggan
U	16%
3	32%
4	52%
5	60%

Webbuppgift – beskrivning och resultat

De webbaserade inlämningsuppgifterna, eller kort och gott *webbuppgifterna*, kan beskrivas som en form av *datorbaserat prov* (se Högskoleverkets lista av examinationsformer, citerad ovan). Webbuppgifterna kan rättas automatiskt, dvs. lärplattformen eller andra program kan rätta dem. Den kanske mest välkända formen av automatisering är i samband med flervalsfrågor (se t.ex. Wikström, 2012). Men i exemplet i figur 3 nedan finns inga flervalsalternativ: studenten skall svara på frågan genom att skriva in ett matematiskt uttryck i webbformuläret.

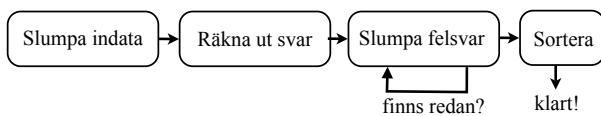
Jag började med webbuppgifter som assistent på University of Texas at Austin, USA, 1997. Där liksom på många andra stora amerikanska universitet används webbuppgifter på introduktionskurser med stora studentskaror. Vi assistenter fick skriva in uppgifterna i ett särskilt utvecklat datorsystem, som nu har blivit ett kommersiellt system som heter "Quest Learning & Assessment" (fig. 3) och som används över hela USA.



Figur 3. Quest, exempel på fråga med algebraiskt svar

Programmet kan avgöra huruvida ett matematiskt uttryck som en student matat in är ekvivalent med det rätta svaret. Det är en intressant diskussion huruvida en sådan fråga ändå lider av några av svårigheterna som man ofta tar upp med flervalsfrågor, som har att göra med att stimulera högre former av lärande (Wikström, 2012). Jag tänker inte ta upp den diskussionen här, jag vill bara poängtera att automatiserad rättning inte nödvändigtvis förutsätter det man vanligen kallar flervalsfrågor. En viktig skillnad mellan dugga och webbuppgift är tidsåtgången för rättning. Webbuppgiften tar tid att få att fungera, men i idealfallet kommer tidsåtgången för rättning i stor studentgrupp inte att vara nämnvärt större än den för liten studentgrupp, eftersom den utförs av en dator. Den uppskattade tidsåtgången för läraren är förstås en viktig faktor i beslut om vad man skall ha för examination för val av examinationsform i en kurs, kanske särskilt för kontinuerlig examination.

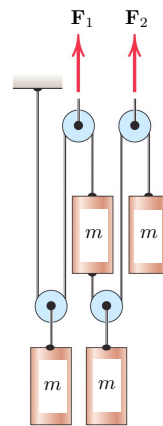
Lärplattformerna vi använder idag stöder varken individualisering eller numeriska svar. Jag använde därför högnivåprogramspråket Maple för att skriva ett litet datorprogram som jag kallade *individualize*. Flödesschemat ges i figur 4.



Figur 4. Flödesschema för *individualize*

Programmet genererar individualiserade indata och svarsalternativ för varje student (se nedan för exempel). Arbetsinsatsen för det här programmet var låg: jag uppskattar att det tog en timme att skriva det och en timme för att avbugga. Eftersom jag inte hade använt programmet tidigare fick vt 2013 vara en pilotomgång där webbuppgiften var självvald övning som komplement till undervisning. Men med grundinställningen att samma strategi och program vid gott utfall skall kunna användas som examinationsform inom ramen för kontinuerlig examination vid annat kurstillfälle, behandlar jag även webbuppgiften under rubriceringen "examination" i den här diskussionen.

Webbuppgift, FYGA16, vt 2013:



Beräkna accelerationen hos systemets masscentrum. De fyra cylindrarna har alla massa m . Försumma friktion och massan hos trissorna och kablarna.

Efter uppgiftsformuleringen gavs Tabell 1 nedan, där programmet har producerat slumpmässiga siffervärden som är olika för varje student. Man kan uttrycka det som att uppgiften är *individualiserad*. Om vi tar Student 1 i tabellen som exempel, så blev han eller hon instruerad att ta de slumpmässigt skapade siffrorna 210, 310 och 8 och använda dem som krafterna och massorna utmärkta i figuren till vänster, i passande enheter. Svartalternativen för Student 1 är givna som 9, 10, 31 och 42 varav bara ett är "rätt svar" för accelerationen som efterfrågas i uppgiften. Studenten måste alltså kunna räkna ut accelerationen utifrån givna indata. För Student 1 är rätt svar 10 meter per sekundkvadrat, dvs. alternativ B, rätt svar för Student 2 är A, och så vidare. Svaren är individualiserade.

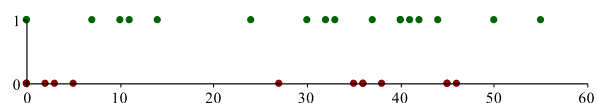
Tabell 2. Individualiseringstabell (rätt svar i fetstil)

	F_1	F_2	m	A	B	C	D
Student 1	210	310	8	9	10	31	42
Student 2	360	270	9	13	22	30	38
Student 3	390	340	6	13	25	29	45

Det är i allmänhet en ganska komplicerad fråga huruvida de slumpmässigt genererade indatasiffrorna (210, 310, 8, osv) i sig följer fysikens lagar. Det måste man säkerställa i varje enskilt fall. Det är också en svår fråga om det finns något effektivt sätt för driftiga studenter att kringgå individualiseringen, dvs. att plagiera. Men plagiering kan också utgöra en pedagogisk möjlighet för läraren, se t.ex. De Vins konferensbidrag till den här konferensen.

Bägge de här utmaningarna har förstås angripits och i någon mån lösts av dem som har designat webbuppgifter i årtionden, så om man skulle övergå från mitt lilla program till ett större betalsystem som Quest (se figur 3 ovan) kan man vänta sig att de ovannämnda typerna av problem i stor utsträckning elimineras.

Det var 41 studenter som lämnade in webbuppgiften, varav 54% svarade "rätt svar". Man kan notera att svarsfrekvensen var låg (under 50%), vilket var väntat, eftersom webbuppgiften inte gav några "betygsgrundande poäng".



Figur 4. Tentamensresultat (max 60 poäng) på horisontella axeln, uppdelade i "rätt" på webbuppgiften (övre linjen) och "fel" på webbuppgiften (nedre linjen).

Bara 20 av de 41 som lämnade in var ingenjörstudenter. De andra 21 var "övriga studenter", som utgör en liten

del av studentgruppen. Det var alltså oproportionellt få ingenjörstudenter som deltog. I motsats till miniduggan ser man ingen nämnvärd korrelation mellan rätt svar på webbuppgiften och högt resultat på tentamen (korrelationskoefficient 0,05), dvs. prickarna på övre linjen är inte mer hopade till höger än de på undre linjen.

Ger man bara återkopplingen ”rätt/fel” är den här examinationsformen kanske inte särskilt formativ. Men det går att göra mer än så även med en flervalsfråga. I exemplet med miniduggan ovan fanns två väsensskilda tolkningar av uppgiften, och alla som givit svar hade valt en av de två tolkningarna. Den skriftliga återkopplingen blev därför snarlik för många av studenterna. Om uppgiften på miniduggan hade givits som webbuppgift hade man kunnat ta med numeriska svarsalternativ för de två vanligaste tolkningarna, och sedan kunnat införliva diskussion av resultaten under föreläsningarna.

Genomströmning och tentamensresultat

Tillsammans utgör kursmomenten (minidugga, dugga, webbuppgift, tentamen) ett exempel på en slags kontinuerlig examination, se figurerna 1 och 2. Genomströmning och betyg visas i tabell 3.

Betyg	2011	2012	2013
U	64%	55%	48%
3	23%	32%	26%
4	12%	11%	14%
5	1%	2%	12%

Antalet godkända ökade från 45% till 52%, men det är svårt att argumentera att modellen för kontinuerlig examinationen har påverkat resultatet. Ett kvalitativt intryck som vi båda rättande lärare fick var att många studenter hade tillägnat sig materialet bättre än året innan, men det kan ju finnas många andra skäl till det.

Studenternas synpunkter

En viktig fråga är förstås: vad tycker studenterna? Några kommentarer från kursvärderingarna.

Minidugga:

Bra med pluggmotivation tidigt!

Mycket bra att få lite inblick i hur man ligger till.

Kunde lika gärna ha varit på ordinarie dugga.

Fler kommentarer gick i ungefär samma riktning. Många uppskattade möjligheten att få prova tidigt i kursen att göra ett prov. Många tyckte som väntat att det var alldeles för kort tid med 20 minuter.

Webbuppgift:

Bra! Gillar att det finns möjlighet att prova.

Gav heller inga poäng så många skippade den nog.

Jag glömde att göra den.

Det verkar rimligt att den låga svarsfrekvensen på webbuppgiften var för att den inte gav betygsgrundande poäng – vilket var att förvänta enligt andra studier.

AVSLUTANDE REFLEKTIONER

Examination är av stor betydelse för studenternas lärande, för kursresultat och genomströmning, och för kursvärderingarna. Examination är komplext!

Det lilla förändringsarbetet som jag har redovisat här skulle kunna belysas från problematiken i Lindberg-Sands ovannämnda rapport (2003). Där beskrivs examination som praktiserad kunskapssyn, och hur s.k. performativa bedömningsmodeller mer och mer ersätts av kompetensinriktade modeller. För studenterna kan ökning av kontinuerlig examination innebära såväl ökad kontroll av arbete och lärande som oklarheter kring vad som bedöms.

I den rapporten betonas också vikten av att lärare analyserar sin undervisning och examination i relation till det egna kunskapsområdet och det övergripande bedömningssystemet, och att läraren utvecklar beredskap att argumentera för val av examinationssystem – så att examinationen är trovärdig. När läraren ställs inför sådana utmaningar är det värdefullt med konferenser som arenor för systematiskt kunskapsutbyte.

REFERENSER

Berg, M. (2012), *“Klickare” och studenter som undervisar varandra*. Konferensbidrag, Karlstads universitet.

De Vin, L. (2013), *Plagiering: en moralisk fråga eller en pedagogisk utmaning?* Konferensbidrag, Karlstads universitet.

Deslauriers, L., Schelew, E., Wieman, C. (2011), *Improved Learning in a Large-Enrollment Physics Class*. Science 332, 862.

Edquist, A. (2006), *Kontinuerlig examination – hur går det för studenterna*. Rapport, KTH.

Ellervik, U. (2006), *Morot och piska – Aktionsforskning kring kontinuerlig examination*. Konferensbidrag, LTH.

Elmgren, M., Henriksson, A-S. (2010), *Universitetspedagogik*. Norstedts.

Högskoleverket (2008), *Rättsäker examination*. Rapport 2008:36 R.

Jungic, V., Kent, D., Menz, P. (2012), *On Online Assignments in a Calculus Class*. Journal of University Teaching & Learning Practice, Vol 9.

Karlsson, J.M. (2006), *Kontinuerliga självvalda kontroller under kursgång*. Konferensbidrag, LTH.

Laverty, J.T., Bauer, W., Kortemeyer, G., Westfall, G. (2012), *Want to Reduce Guessing and Cheating While Making Students Happier? Give More Exams!* The Physics Teacher vol 50, s.540.

Lindberg-Sand, Å. (2003), *Kompetensbedömning eller prestationskontroll?* Rapport 2003:222, Lunds univ.

Quest Learning & Assessment, quest.cns.utexas.edu.

Wikström, F. (2012) *Kryssfrågor*. Konferensbidrag, Karlstads universitet.