



CHALMERS

Inlämningsuppgifter med muntliga förhör

Ett bra sätt att träna och examinera förståelse

ANDERS GRAUERS

Skrifter från Centrum för pedagogisk utveckling 2002:1





SKRIFTER FRÅN CENTRUM FÖR PEDAGOGISK UTVECKLING

ANSVARIG UTGIVARE:

Lars-Erik Olsson, universitetslektor, prefekt, Institutionen för pedagogik och didaktik, Göteborgs universitet
lars-erik.olsson@ped.gu.se

BIDRAG TILL SKRIFTSERIEN SAMT BESTÄLLNING AV YTTERLIGARE EXEMPLAR:

Michael Nystäs, Centrum för pedagogisk utveckling, Chalmers tekniska högskola, 412 96 Göteborg. Tel. 031-772 25 10
michael.nystas@pedu.chalmers.se

REDAKTIONSRÅD:

Claes Alexandersson, docent, universitetslektor, Institutionen för pedagogik och didaktik, Enheten för lärande och undervisning, Göteborgs universitet
claes.alexandersson@ped.gu.se

Michael Christie, fil. dr., universitetslektor, Centrum för pedagogisk utveckling, Chalmers tekniska högskola
michael.christie@pedu.chalmers.se

Claes Niklasson, tekn dr, professor, prefekt, Kemisk reaktionsteknik, Chalmers tekniska högskola
claes@cre.chalmers.se

Ingrid Toshach Gustafsson, FL, universitetsadjunkt, Institutionen för pedagogik och didaktik, Enheten för lärande och undervisning, Göteborgs universitet
ingrid.toshach-gustafsson@ped.gu.se





Inlämningsuppgifter med muntliga förhör

Ett bra sätt att träna och examinera förståelse

ANDERS GRAUERS





© Anders Grauers 2002

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Centrum för pedagogisk utveckling
Skrifter från Centrum för pedagogisk utveckling 2002:1
Tryck: Chalmers Reproservice, Göteborg 2002
ISSN 1650-0091



Sammanfattning

Denna rapport beskriver hur en kurs har utvecklats för att få eleverna att bättre förstå kursinnehållet och att självständigt kunna tillämpa det de lärt sig. Rapporten beskriver huvuddragen i kursändringarna samt de erfarenheter jag har efter att ha gett kursen tre år i denna nya form. Projektet har fått stöd av Chalmers referensgrupp för pedagogiska utvecklingsprojekt, RePU, vilket har gett medel för att ta den extra tid som krävs för att lära sig ett nytt sätt att undervisa. Efter avslutat projekt drivs kursen i den nya formen inom ramen för den vanliga kursersättningen.

Utgångspunkten för kursändringen var att jag noterat att elever hade dålig förmåga att använda sina kunskaper på lite mer verkliga problem efter kursen. I samband med att kursplanen skulle läggas om så att kursen utökades från 3 till 5 poäng ville jag alltså ändra undervisning och examination så att eleverna skulle bli bättre på att kunna lösa de problem en ingenjör ställs inför.

Huvudändringarna i kursen har varit att tiden för att lära sig kursstoffet ökats med 67 %, för att ge eleverna mer tid för att själva kunna förstå och tillämpa kunskaperna. Det infördes alltså inget nytt faktainnehåll när kursen utökades. Den extra tiden har istället lagts på tre stora inlämningsuppgifter och handledning av elevernas arbete med dem. För att eleverna skall ge den nya delen av kursen den vikt som jag som examinerator anser att den har, så måste den få inflytande på deras betyg. Därför avgör inlämningsuppgifterna halva slutbetyget, andra halvan avgörs av en vanlig skriftlig tenta. Betyget på inlämningsuppgifterna sätts på muntliga förhör av varje elevs lösning. Det låter kanske självklart att inlämningsuppgifter direkt skall påverka betyget, men ofta så är det inte fallet.

Denna nya form för kursen har fungerat mycket bra. Fram för allt anser jag att det sättet inlämningsuppgifterna är gjorda på och sättet de handleds och förhörs på ger en stor del av fördelarna. Eleverna har uppskattat ändringen och många påpekar dess stora inverkan på vad de lärt sig. Dessutom har jag som lärare upptäckt många fördelar med denna undervisningsform, några av fördelarna vägde jag medvetet in när den nya kursutformningen planerades, men flera av dem har jag upptäckt först när jag börjat undervisa på detta nya sätt. Det har blivit mer givande

att undervisa och jag tycker att det går att se att eleverna utvecklas mot de mål som satts upp för kursen.

Examinationsformen, med muntliga förhör är en viktig bit i kursen och ger lite mer arbete för examinatorn än en normal tentamen. Antalet arbetstimmar som går åt har hittills varit kanske 20% mer än för en normal tenta, och timmarna är mer krävande för läraren. Dock är vinsterna i form av bra insikt i vad eleverna lärt sig och personlig feedback både till eleven och läraren så stora att de väl motiverar arbetet. Förhören blir inte bara en examination utan också ett tillfälle då eleven lär sig, framför allt att kommunicera och resonera om teknik och teori. För att kompensera eventuellt extra arbete med muntliga förhör anser jag att neddragningar på andra moment i kursen är bästa lösningen.

Jag kan rekommendera alla intresserade att prova på något liknande!
Denna undervisningsform öppnar flera nya dimensioner i undervisningen.



Abstract

This report describes how a course has been developed to make the students better at applying their knowledge also to problems that are unfamiliar to them. It also reports my experience of having taught the course in the new way for three years. The main changes have been that the students have 67% more time to learn the same things, but they are now required to understand more of it. The extra time has been used to give the student three large problems to solve. They solve them mainly without the teachers, but there are supervising hours during which they can come and discuss the problem and their solutions. The grade on their solutions is determined on individual oral exams.

The course has been successful in this new shape. Especially, I think that the way the problems are formulated, the way they are supervised and the oral examination are vital for the good results. The students like the new course and I, as teacher, see a lot of advantages. It has become more stimulating to teach in this way.

The oral exams are an important part of the course and they lead to slightly more work for the teacher than a traditional written exam. However, the improvements, in terms of better understanding of what the students learn and personal feedback both for the students and the teacher, are so important that they makes it well worth the extra time. I believe it is better to reduce something else in the course to compensate for the increased time for the oral examination.

I recommend every interested teacher to try something like this. This way of teaching is stimulating and opens new dimensions in teaching.



Innehållsförteckning

1	Inledning	10
2	Hur och varför kursen utvecklades	11
2.1	Bakgrund	11
2.2	Ursprungliga målen för kursen	11
2.3	De nya målen för kursen	12
3	Den nya kursens genomförande	13
3.1	Kursens uppläggning	13
3.2	Inlämningsuppgifterna	16
3.3	Handledning av elevernas arbete	18
3.4	Muntliga förhör	20
4	Erfarenheter	23
4.1	Positiva erfarenheter	23
4.2	Negativa erfarenheter	24
4.3	Neutrala erfarenheter	25
4.4	Diverse reflexioner kring förnyelsen	27
5	Slutsatser	30



1 Inledning

I denna rapport beskrivs hur kursen i Elteknik för tredje årskursen på elektrotekniklinjen på Chalmers har utvecklats, vad det gäller undervisningsform och examination, för att kunna nå nya kursmål. I den nya kursen har de tidigare kunskapsmålen kompletterats med mål för att utveckla elevernas förmåga att använda kunskapen självständigt och att utveckla viktiga ingenjörsfärdigheter. Utvecklingsarbetet drevs som ett projekt med stöd från Chalmers referensgrupp för pedagogiska utvecklingsprojekt, vilket gjort det lättare att få tid för att ta fram material och ta den extra tid som framför allt det första årets undervisning tar. Efter avslutat projekt drivs kursen i den nya formen med den normala kursbetalningen. Den ges nu, vårterminen 2002, för fjärde gången i den nya formen.

Rapporten är upplagd så att den först beskriver bakgrunden till förändringarna i form av linjens krav på kursen och mina egna idéer om vad som behövde förändras. Sedan beskriver den lite mer i detalj de tre viktigaste momenten i den nya undervisningsformen, det vill säga inlämningsuppgifterna, handledningen och de muntliga förhören. Efter det beskrivs mina erfarenheter från undervisning i den beskrivna formen och till sist sammanfattas min syn på denna typ av undervisning.

2 Hur och varför kursen utvecklades

2.1 Bakgrund

En sak som gjorde att jag ville utveckla min undervisning var att jag märkt att elever som klarat tentan, och därmed kursen, ofta inte kunde använda kunskaperna ens på lätta problem som låg lite utanför kursen. De kunde alltså inte lösa okända problem, något som är ett viktigt mål med civilingenjörsutbildningen.

I samband med att E-linjen ändrades, för de elever som började år 1996, kom flera kurser att göras om. Den tidigare obligatoriska kursen Elteknik för elever i tredje årskursen på Chalmers E-linje skulle göras om till en valfri breddkurs, med syfte att ge eleverna grunderna och orientera om teknikområdet elkraftteknik. I samband med ändringen skulle kursen utökas från 3 till 5 poäng och den nya kursen skulle löpa över två läsperioder, det vill säga en hel termin. Eftersom eleverna skulle läsa fyra parallella kurser dessa två läsperioder så var det risk att det skulle bli för tungt att tenta alla kurserna på traditionellt sätt i slutet av våren. Därför var det ett krav från linjen att kursen examinationsmässigt skulle delas upp i två delar och allt fick inte examineras efter kursens slut. Denna omläggning, som krävde att kursens format gjordes om, utnyttjade jag till att samtidigt utveckla kursens pedagogik.

Före det blev aktuellt att ändra kursen hade jag funderat på hur man kunde göra tentor så att de testade förståelse och förmåga att lösa okända problem, men kommit fram till att det är svårt att testa detta med tentor utan att riskera många problem. Därför funderade jag på att introducera något nytt sätt att examinera i kursen. Det stod tidigt klart för mig att eleverna måste aktiveras på ett mer självständigt sätt för att deras förståelse skall förbättras. Därför valde jag inlämningsuppgifter som huvudmetod att utveckla och testa deras sätt att lösa okända problem, eftersom inlämningsuppgifter kan vara betydligt mer komplexa än vad man kan förväntas hinna lösa på en tidsbegränsad tenta.

2.2 Ursprungliga målen för kursen

I sin ursprungliga form har denna kursen mest handlat om att lära ut fakta om teknikområdet elkraftteknik, beräkningsmetoder och vissa typiska

problemställningar. Detta är den typ av mål som, i praktiken, är vanligast för kurser i civilingenjörsutbildningen.

2.3 De nya målen för kursen

Alla de ursprungliga målen och delarna behölls i den nya kursen. De nya mål som infördes var att utveckla elevernas förmåga att använda de kunskaper de lärt sig på okända problem och att elevernas ingenjöridentitet skulle utvecklas genom att de fick jobba på ett mer realistiskt sätt. Kursen skulle dessutom examinera hur väl eleverna förstått och kunde tillämpa sina kunskaper självständigt.

Ett mål som jag inte vägde in så mycket när jag utformade kursen är att kursen skall stimulera till diskussion av uppgifter och lösningar. Allt eftersom jag har undervisat på detta sätt har jag dock börjat bli allt mer övertygad om att just diskussion av problem, lösning, svar och teori är mycket viktig för att bygga upp förståelsen. Det är ju känt att det är viktigt för ingenjörer att kunna lösa problem ihop, med gemensamma krafter. Det går bara om man kan kommunicera på ett bra sätt med varandra. Att kunna prata teknik och teori med andra är också ett viktigt redskap för när man löser problem själv. Hjärnan kan ju reda ut mer komplicerade problem genom att hantera dem med lämpliga ord och begrepp, jämfört med vad den löser bara med intuition. I diskussionen med andra bygger man upp hjärnans förmåga att resonera i lämpliga teoretiska begrepp.

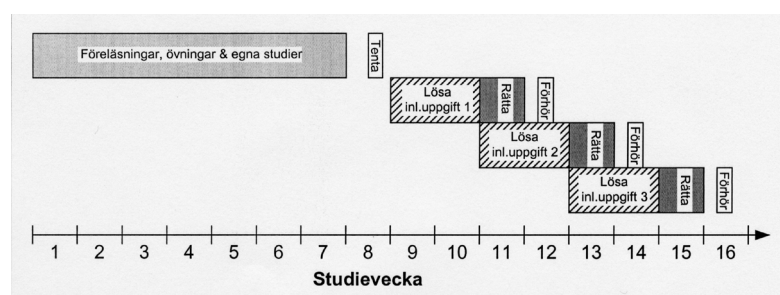
Det har också blivit ett mål att bygga upp självförtroendet för att de skall våga försöka använda sina kunskaper även då de inte vet svaret. Det beror på att jag i förhören sett att det finns flera elever som inte vågar gissa och spekulera, för de tror att de inte kan svaren, men när man väl fått igång diskussionen så kan de ofta reda ut svaret på egen hand.

Jag tror också att en viktig orsak till att eleverna inte får en tillräckligt djup förståelse av det som ingår i deras kurser är att det finns en tendens att lägga in för mycket stoff. För att eleverna skall hinna lära sig att bättre tillämpa sina kunskaper självständigt så är det därför ett mål också att de skall få mer tid att bearbeta och smälta kunskapen. Det uppnås i detta fall genom att kursen utökats med 67% mer tid, fast faktamässigt fortfarande har samma omfång. Att de problem eleverna skall lösa är okända för dem gör ju att eleven inte kan vara säker på att han/hon kan rätt saker från början, utan det måste därför vara avsatt tid för att ta reda på mer och det måste finnas tid att diskutera uppgiften, tolkningen, lösningsmetoder och svar med andra.

3 Den nya kursens genomförande

3.1 Kursens uppläggning

I detta avsnitt förklaras hur den nya kursen lagts upp, och varför. Först ges en kort översikt, sedan kommenteras vissa delar mer i detalj. Hur kursens ser ut tidsmässigt ur elevernas synvinkel framgår i Figur 1.



Figur 1: Kursmomentens tidsmässiga ordning, sett ur en elevs perspektiv.

Kursens upplägg kan i huvuddrag beskrivas som:

1. Konventionell del som går igenom grunder, fakta och beräkningsmetoder
2. Tenta på grunder, fakta och beräkningsmetoder
3. Tre inlämningsuppgifter på okända problem, men som kan lösas med känd teori. Uppgifterna löses enskilt eller i grupp och man får konsultera vem som helst. Lärarna finns tillgängliga för handledning under vissa schemalagda tider.
4. Lösningarna skrivs individuellt och lämnas senast en viss deadline. Efter deadline anslås en lösning på uppgiften så att eleverna kan ha något att jämföra sina egna resultat med.
5. Lärarna rättar uppgifterna och eleven får boka en förhörstid.
6. Före förhören ges en föreläsning då uppgiften och lösningen går igenom på en övergripande nivå.

Anders Grauers

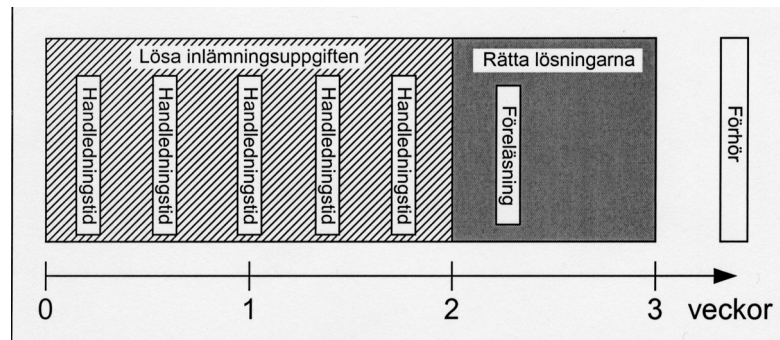
7. Varje elev förhörs ca 15 minuter och då kontrolleras att de har gjort lösningen själva. För att få ett högre betyg än 3a skall man kunna analysera och diskutera det problemområde som uppgiften rör sig om.
8. Betygen på de tre olika inlämningsuppgifterna vägs samman med tentabetyget så att slutbetyget till hälften bestäms av tentan och till hälften av inlämningsuppgifterna.

För att introducera nyheter i kursen utan att ge sig för långt ut på okända isar, så valdes att behålla första läsperioden i den nya kursen i stort sett identisk med den gamla kursen. Det finns inget som säger att denna typ av kurs måste börja med en traditionell del först, men det var i detta fall enkelt att göra så och det har fungerat bra.

Kursen börjas alltså med en traditionell del, med föreläsningar och räkneövningar, och den delen tenteras med en skriftlig tenta efter 7 veckors studier. Syftet med denna del av kursen är att orientera eleverna om det teknikområde som kursen handlar om och visa på de typiska problemställningar som en ingenjör möter inom detta område. Dessutom skall eleverna känna till viktiga fenomen, begrepp och problemlösningsmetoder som används. Tentan blir en examination just av att man kan tolka de typiska problem som man kan stöta på inom elkraftområdet och att man kan använda problemlösningsmetoderna på relativt begränsade problem. Det enda jag ändrat under denna delen av kursen är att jag under föreläsningarna och demonstrationsräkningarna beskriver vilka färdigheter de förväntas skaffa sig även under den andra delen av kursen, och att jag lägger en hel del tid på att diskutera lösningsmetoder och tekniska problem i ord.

När eleverna har gjort tentan, mitt i kursen, börjar andra delen av kursen. Den delen syftar bara till att eleverna nu skall få tillämpa sina kunskaper på större och mer realistiska problem. Det görs genom att de måste lösa tre större inlämningsuppgifter. På pappret kan det alltså se ut som om den som klarat tentan bra, nu bara kan ta det lugnt. Så är det naturligtvis inte. Även den som har klarat tentan med en femma har fortfarande mycket att lära. Att kunna tillämpa en lösningsmetod på ett enkelt problem är ju inte alls samma sak som att kunna förstå den djupare och att kunna analysera resultaten. I figur 2 visas en lite mer detaljerad bild av hur schemat ser ut vid arbete med någon av inlämningsuppgifterna.

Inlämningsuppgifter med muntliga förhör



Figur 2: Schemat för arbete med någon av inlämningsuppgifterna.

Eleverna löser inlämningsuppgifterna till största delen utan lärarhjälp, men det erbjuds schemalagda handledningstider då de kan diskutera uppgiften och dess lösning med lärarna. De rekommenderas dessutom att diskutera med varandra, och alla medel är tillåtna för att lösa uppgiften. Bara de själva kan sin lösning och kan förklara den i detalj under förhöret, så får de ha kommit fram till den på vilket sätt som helst. Vissa elever utnyttjar mycket handledningshjälp, medan många andra inte alls utnyttjar lärarna under denna del av kursen.

När en inlämningsuppgift har lösts och alla elever har lämnat in sin lösning, så rättar vi den men lämnar den inte i retur förrän vid förhöret. Det beror på att det inte bör gå för lång tid mellan inlämningsdeadline och förhöret. Ett system med returer tar då för lång tid. För att ändå ge eleverna en chans att hitta fel i sina lösningar så anslås en lösning på grundfrågorna i inlämningsuppgiften direkt efter deadline. Tilläggsfrågorna, för betyget 4a eller 5a, anslås inga lösningar på. Det beror på att de frågorna normalt inte har bara ett rätt svar, utan de syftar till en analys och ett resonemang. Ytterligare ett skäl att inte anslå lösningar är att det kunde göra det svårare att få eleverna att diskutera självständigt vid förhöret, om de hela tiden har lärarens lösning i bakhuvudet. Inte så sällan har en del elever också gjort en bättre lösning på uppgiften än vad jag själv gjort i mina lösningar.

Vid de muntliga förhören - ett per inlämningsuppgift och elev - kretsar bedömningen först kring elevens förmåga att beskriva lösningen tydligt och klart. Genom att ge vissa följdfrågor på vad de gjort och varför, sådant de inte nämnt i sin lösning, kan man snabbt fastställa om eleven själv gjort

lösningen och om han/hon förstått väl hur den är gjord. Om man inte klarar att förklara lösningen tillfredställande, kan man inte få godkänt betyg på uppgiften utan betyget blir 2a, 1a eller till och med 0a. När det är fastställt att eleven kan förklara sin lösning (åtminstone till cirka 80%) så ändras förhöret till att gälla hur bra de kan diskutera fenomen och hur bra de verkar kunna koppla teorin till det verkliga problemet. Kan eleven inte mycket mer än att beskriva hur han/hon löst problemet så är betyget en 3a. Beroende sedan på hur väl man kan förklara sin lösning och vad för slutsatser som kan dras från resultaten kan man få en 4a eller 5a. För att få en femma skall man normalt ha visat sig ha förmåga att diskutera även oförberedda frågor om ämnet, men som relaterar till uppgiften i fråga. Man skall då kunna använda lämpliga begrepp och, eventuellt med viss hjälp av den som förhör, kunna dra vissa egna slutsatser.

Under andra delen av kursen hålls bara tre föreläsningar, och de hålls efter att eleverna har lämnat in sina lösningar på en uppgift, men före de blir förhörda. Syftet är att ge dem ett tillfälle till att få pusselbitarna att falla ännu bättre på plats. Efter att de har suttit i drygt 20 timmar och brottats med det aktuella problemet är de sannolikt mer mottagliga för lite mer detaljerade resonemang om problemet och lösningen. Under föreläsningen går jag igenom inlämningsuppgiftens grunduppgifter men inte extrauppgifterna, även om jag kan kommentera dem lite ibland. Genomgången syftar till att ge en överblick över vad de studerat och genom att höra mig sammanfatta den på ett lite annat sätt än de själva gjort, hoppas jag att de får en tydligare bild över det de lärt sig. Att de då får de "rätta" svaren redan före förhöret ser jag inte som något problem, eftersom det vid ett förhör öga mot öga är svårt att uttrycka sig med egna ord även om man har hört det rätta svaret. Eventuella memoreringar av vad jag sagt avslöjas relativt enkelt med någon följdfråga på resonemanget.

Slutbetyget i kursen vägs samman så att det till hälften bestäms av tentan och andra hälften av de tre muntliga förhören.

3.2 Inlämningsuppgifterna

Som inlämningsuppgifter kan man ge andra typer av uppgifter än på tentor. Dels kan uppgiften göras mer komplex, vilket är viktigt för att eleven skall se hur ett visst tekniskt problem uppkommer och hur det beror på andra fenomen. Dels kan uppgifterna formuleras mer vagt, något som är viktigt för att tvinga eleven att själv översätta den vaga allmänna frågan till en mer stringent teknisk fråga. På en tenta kan man inte göra så eftersom tiden inte

Inlämningsuppgifter med muntliga förhör

tillåter att man missförstår frågan och kör fast på tolkning av frågeställningen. Problemen som eleverna får i inlämningsuppgifterna är okända för dem, vilket gör att man inte kan vara säker på att de kan rätt saker från början, utan det måste finnas tid att ta reda på mer och det måste finnas tid att diskutera uppgiften, tolkningen, lösningsmetoder och svar med andra.

Uppgifterna är gjorda för att de skall ställa eleverna inför problem som de inte direkt lärt sig hur man löser under första delen av kursen, men som kan lösas helt med de metoder som lärts ut eller med kunskaper som de fått i tidigare kurser. Uppgifterna rör sig dessutom om att analysera ett tekniskt system, inte bara en komponent. Målet med det är att det skall krävas förståelse för hur olika delar av systemet samverkar och det skall inte gå att direkt bryta upp problemet i några enkla problem av typtalskaraktär. Innan problemet kan formuleras om till några mindre och enklare underproblem, skall eleven först ha behövt sätta sig in i problemställningen ordentligt.

Inlämningsuppgifterna består dels av grundfrågor, som måste besvaras för att kunna få en trea i betyg på uppgiften. De frågorna är mer direkta frågor som syftar att räkna ut ett visst värde, som baserar sig på förståelse av systemets funktion. Exempel på frågor kan vara "*Vad blir systemets förluster i detta driftsfall?*". Även dessa frågor innehåller delar som eleverna inte stött på förut, t.ex. kan de få frågan att beräkna hur en okänd ström ser ut i en kraftelektronisk omvandlare som funktion av tiden. Även om svaret på hur den ser ut inte finns någonstans i kurslitteraturen kan de naturligtvis själva ta reda på det genom att analysera kretsen, steg för steg.

Utöver grundfrågorna ges mer förståelseinriktade extrafrågor, som inte bara syftar till att göra en beräkning, utan som syftar till att diskutera eller analysera något i systemet. Dessa frågor skall man lösa så mycket man vill eller kan för att kunna få betyget 4 eller 5. Att man har gjort uppgifterna innebär inte att man kommer att få högre betyg, eller ens godkänt, utan de svaren är i stället bara startpunkten för den del av förhöret som kan utmynna i en fyra eller femma i betyg. Frågorna är nu mer vaga, och kräver att man kan föra en teknisk diskussion för att motivera svaret. I vissa fall är frågorna med flit luddigt formulerade för att elevens förmåga att tolka relevanta frågeställningar skall testas. Att ställa luddiga frågor kan ju tyckas tveksamt, men man måste då komma ihåg att eleverna har flera tillfällen att diskutera sina tolkningar av frågorna med handledarna. Ett exempel på medvetet luddigt fråga är att fråga efter "*Vilket är det bästa värdet på kondensatorn?*" i en krets. En sådan formulering öppnar för att eleven gör en analys av vilka

Anders Grauers

olika egenskaper hos kretsen man vill uppnå och om de står i konflikt med varandra, för att sedan tvingas välja vilket kriterium för vad som är bäst som han/hon anser mest relevant. Hade man velat undvika otydligheten hade frågan kanske behövt formuleras som *“Vilket värde på kondensatorn ger minst spänningsfall för lasten?”*. När man väl kan ställa upp en modell för kretsen blir den frågan bara en matematisk fråga och inte en teknisk fråga och leder alltså inte till att förståelsen testas.

Det bör påpekas att jag tror att det är mycket viktigt hur uppgifterna formuleras för viken effekt de får. Om inlämningsuppgifternas frågor bara blir av samma karaktär som tentafrågor brukar vara, så kommer de inte att leda till att eleverna lär sig något annat än vad det gör i en traditionell kurs.

Eleverna uppmuntras att jobba ihop och de får lov att använda sig hur mycket som helst av andra som hjälp. Alla löser samma problem, och ett av syftena med det är att det skall stimulera till en diskussion om problemet, lösningsmetoderna och svaren. Eleverna skall dock lämna in var sin, individuell, lösning. De rekommenderas att lösa uppgiften ihop, men var och en skall skriva ned sin lösning enskilt. Syftet med det är att underlätta betygssättningen och förhöret genom att den inlämnade lösningen skall spegla den enskilda elevens tolkning och förståelse av lösningen, inte hela gruppens. Förhöret klarar relativt väl att skilja de olika eleverna i en grupp åt, så ur den aspekten är det ingen katastrof om alla i gruppen lämnar in en gemensam lösning. Men förhören tar mer tid om den preliminära bedömningen som görs vid rättning av uppgiften inte stämmer med det eleven presterar. För att undvika det merarbete som skapas om den inlämnade uppgiften inte stämmer med elevens egen kunskapsnivå så påpekar jag att eventuell avvikelse mellan uppgiften och förhöret leder till ett mer noggrant och mer kritiskt förhör.

3.3Handledning av elevernas arbete

När eleverna skall lösa inlämningsuppgifterna erbjuds de handledning, som inriktar sig bara på att hjälpa dem att själva hitta en lämplig lösning och att förstå problemet och lösningen. Handledarna har inga genomgångar utan skall bara diskutera utifrån elevernas frågor.

Handledningen är viktig, men inte för alla elever. Stora grupper elever kan själva hitta sätt att lösa uppgifterna och övertyga varandra och sig själva om att de har gjort en rimlig lösning. De utnyttjar då ingen handledning av lärarna, men kommer naturligtvis lära sig ungefär lika mycket, eller kanske

Inlämningsuppgifter med muntliga förhör

till och med mer, än de som utnyttjar handledning.

Jag tror att sättet man handleder eleverna är mycket viktigt för att deras självförtroende som ingenjörer skall byggas upp och för att de skall angripa problemen på det sätt vi önskar. Det är viktigt att handledningen framför allt är inriktad på att ge eleverna en puff så att de kommer vidare själva, men utan att avslöja hur handledaren själv skulle ha löst problemet. För att uppnå detta har jag uppmanat handledarna att inte svara på de flesta frågorna de får. Naturligtvis skall de inte säga så, men de skall genom motfrågor och diskussion med eleverna se till att ta reda på hur eleven tänker innan de ger några direkta svar. Först när de upptäcker att eleven har missförstått något, eller saknar viktigt faktaunderlag för att komma vidare så ger de eleven mer information. I övrigt ligger diskussionen mer på planet att bekräfta att eleven resonerar bra, eller att peka till exempel på när eleven bara har antagit något utan att kunna motivera det. Det är också viktigt att få eleven att formulera sina frågor väl, för då brukar svaret upptäckas av eleven själv utan att vi måste svara på något alls. Ibland blir alltså motfrågorna från handledaren det enda som behövs för att eleven skall komma vidare. Om frågeställningen som eleven kommer med är stor och han/hon är långt ifrån att lösa den kan handledare kanske hjälpa genom att bara be eleven föreslå ett sätt att bryta ner problemet.

En viktig bit är att ge beröm för bra lösningar och bra slutledningar till alla elever. Det är inte bara de som är bättre än genomsnittet som skall få höra att de är bra, utan alla som visar att de själva hittat ett sätt att lösa uppgiften på ett ingenjörsmässigt sätt skall naturligtvis få höra att de därmed visat prov på bra färdigheter. Att våra elever kan tillräckligt mycket när de lämnar högskolan för att lösa de problem de ställs inför är inte nog, om vi inte dessutom har gett dem det självförtroende de behöver för att de skall våga sig på att försöka lösa problem de ställs inför! Vad det gäller att bygga upp elevens självförtroende kan det gärna påpekas vid förhören att en trea inte är ett lågt betyg, utan att det betyder att man kan tillräckligt för att fungera bra som ingenjör inom detta område.

Det är sedan också viktigt att vi hittar sätt att sporra de duktiga till att engagera sig lite extra för att de också skall lära sig så mycket som möjligt av dessa uppgifter. Därför skall vi lägga tid även på att diskutera deras lösningar och att noga ge dem feedback på vad som är bra eller mindre bra i deras lösningar, trots att det ofta kräver extra tid att sätta sig in i deras ofta mer avancerade lösningar.

Anders Grauers

Att aktivt diskutera med eleverna är viktigt. Vi har ofta som ett mål i våra kurser att eleverna skall lära sig definitioner på viktiga begrepp. Ofta blir begreppen dock bara ord, som eleverna inte kan använda sig av på ett effektivt sätt. Jag vill därför utöka målen till att man inte bara skall kunna orden utan de skall kunna användas på ett fungerande sätt i diskussion och kommunikation med andra. Först då blir de till användbara begrepp. Det är inte bara orden som vi ofta missar att träna eleverna i att använda, även matematikens språk blir lätt bara memorerat och tillämpas inte riktigt. Vi härleder ekvationen för eleverna och tror därmed att de förstår den. Men en ekvation måste man lära sig läsa. Eleverna skall tränas i att genomskåda ekvationen och ur den läsa fram till exempel viktiga samband mellan storheter och inverkan från olika parametrar. Denna färdighet kommer knappast om vi inte visar vägen genom att resonera med dem i matematiska termer. Att bara lära sig definitionen av begreppen och ekvationerna, men aldrig ges tillfälle att resonera kring dem, är ju som att tro att man lär sig ett främmande språk bara genom att ha memorerat glosorna!

Det är bland annat dessa skäl som gjort att uppgifterna och handledningen formats så att den skall få eleverna att diskutera med varandra och med lärarna och på så sätt träna sin förmåga att kommunicera teknik och teori. Även de muntliga förhören är viktiga i sammanhanget, eftersom de visar att vi anser förmågan att uttrycka sina kunskaper i ord och förmågan att kunna diskutera teknik är viktig.

3.4 Muntliga förhör

Jag anser att det är viktigt att alla kursmålen skall testas i examinationen, eftersom examinationens utformning påverkar mycket hur eleverna studerar. De nya målen kan inte enkelt examineras med en skriftlig tenta utan jag valde därför att komplettera tentan med muntliga förhör. Till exempel förmågan att föra en dialog om tekniska problem och lösningar eller att förklara en teoretisk lösning kan inte enkelt testas med en skriftlig tenta, men med ett muntligt förhör är det lätt att testa just denna typ av färdigheter.

Från början valdes de muntliga förhören till stor del för att de skulle kunna visa att eleven verkligen själv hade gjort den skriftliga lösning han/hon lämnat in och inte kopierat någon annans lösning. Med tiden har betydelsen av det muntliga förhöret ökat och jag har upptäckt allt fler saker som talar för det som ett bra sätt att bedöma elevens kunskaper så att de kan betygssättas på ett sätt som speglar kursmålen.

Inlämningsuppgifter med muntliga förhör

Förhören går till så att jag pratar enskilt med en elev i taget i cirka 15 minuter då varje inlämningsuppgift förhörs. Förhören sker cirka 1 till 2 veckor efter att de lämnat in sin uppgift och eleverna får tre tillfällen att se hur jag förhör och hur jag bedömer dem. Det gör det lite lättare eftersom några få elever uppenbarligen inte förstår riktigt vad som förväntas av dem på första förhöret. Om eleverna hade varit vana vid denna examinationsform sedan tidigare hade det knappast krävts tre förhör, men jag tycker det ger eleverna bra tillfälle att förstå och kunna rätta till missförstånd. Trots att jag beskriver i ord hur jag gör när jag förhör och hur jag resonerar vid betygssättningen samt ger dem en skriftlig beskrivning av hur förhören går till så verkar det svårt att ge dem en tydlig bild av det i förväg. Troligen är det ett svårslutligt problem att beskriva något som de inte varit med om tidigare tillräckligt tydligt.

Jag har en rättad version av elevens inlämnade lösning att utgå från i förhöret. Alla frågor i början av förhöret utgår från elevens egen lösning. Först frågar jag konkret på lösningen och svaren för att se om nivån för trea är uppfylld. Frågorna börjar oftast mycket öppet med inledning av typen *“Beskriv hur du tog reda på den maximala effekten som kan föras över till last B?”*. Medan eleven förklarar är det ofta lämpligt att ge mer detaljerade följdfrågor av typen *“Hur kunde du inse att lasten skall modelleras som en induktans i serie med en resistans?”*. Om eleven visar sig säker på de stickprovsfrågor han/hon får så är betyget minst en trea och då övergår jag till att förhöra för fyra eller femma. Första steget är då att ställa följdfrågor kring lösningen, som kräver att man resonerar lite mer fritt kring systemets funktion. Detta görs ofta utifrån de förståelseinriktade extrafrågor som den aktuella eleven löst.

För de som klarar även denna del bra ställs ytterligare svårare frågor. Ofta några helt oförberedda frågor kring något som sker i det system som inlämningsuppgiften behandlar, men som inte finns med bland deras uppgifter. Jag är då inte ute efter att man skall kunna rabbla fram rätt svar, utan jag vill se att man kan börja reda ut problemet och att man kan föra en diskussion om vad som sker. Med lite hjälp från den som förhör, bör man sedan kunna reda ut svaret på en sådan fråga för att få femma.

Dock är betygssättningen inte så helt strikt som denna beskrivning får det att låta. Det beror på att en elev kanske är lite ojämn på de olika delarna. Han/hon kanske kan svara utmärkt på de frågor som ger 5a enligt “mallen” men har visat på luckor i förståelse av det undersökta systemet. Då gör jag en subjektiv bedömning där olika moment vägs ihop. Det kan alltså gå att få

Anders Grauers

femman även om man gör missar på nivån 4a, men naturligt krävs det extra bra insats i övrigt för att man skall få det. Det kan dock minst lika ofta förekomma att någon som har visat sig klara den typen av frågor som kan ge femman inte får det för att han/hon visat för stora brister i kunskaper som lärs ut i just denna kursen.

Det är viktigt att ge feedback till eleven om vad han/hon gör rätt eller fel. Då kan till exempel en elev som kunde fått femman men missat viktiga delar av grundproblemen, få veta att han/hon bedöms duktigt på analysbitarna, men inte har lagt tillräckligt mycket jobb på just denna kursens grunder. Jag brukar även försöka tala om vilka egenskaper jag sett eleven ge prov på. Det kan till exempel vara bra förståelse för frågeställningarna, bra förmåga att ställa upp matematiska modeller eller förmåga att beskriva sin lösning extra tydligt. Även svagheter kommenteras ibland, eftersom det kan vara viktigt för eleven att veta inför framtida uppgifter. Dock försöker jag att trycka mer på de starka sidorna än på de svagare. Negativ kritik skall dessutom formuleras konstruktivt, så att den ger eleven ett alternativ för hur den skall förbättra den svaga sidan.

Vid osäkerhet kring betyget går jag tillbaka och frågar mer frågor kring just den nivågräns där jag är osäker om betyget skall vägas uppåt eller nedåt. Jag har hittills alltid satt betyget under förhöret, vilket beror på att jag finner det svårt att anteckna så väl så att jag efteråt kan komma ihåg alla starka och svaga sidor hos en elev. Dessutom tror jag att feedbacken fungerar bättre om min bedömning fås öga mot öga än om den kommer på en lista först senare. För att underlätta gränsdragningsfall, respektive göra det lättare att underkänna de som inte riktigt nått upp till kraven, utan att de skall få så lågt betyg att det blir för svårt för dem att kompensera det på de två följande förhören tillämpar jag starka och svaga betyg (t.ex. 3- eller 3+). Vid vissa tillfällen då eleven hävdar att betyget blivit fel på grund av några speciella skäl har det hänt att jag erbjudit mig att förhöra dem en gång till vid annat tillfälle, för att se om bedömningen blir den samma. Det är bara någon enstaka person av 100 som erbjuds detta och dessutom vill utnyttja den möjligheten.

4 Erfarenheter

När man inför nya sätt att undervisa och examinera är det ju viktigt att veta vilka fördelar och nackdelar man kan vänta sig. De kan naturligtvis skilja sig från fall till fall, men mina erfarenheter kan förhoppningsvis hjälpa andra att planera hur de vill göra om de själva skall testa något liknande. Förutom de fördelar och nackdelar som jag har sett har jag valt att lägga till ett avsnitt om det jag kallar neutrala erfarenheter, vilket är sådant som jag vet att jag, eller någon annan, kanske trodde skulle bli problem, men som visade sig inte vara det.

4.1 Positiva erfarenheter

Denna uppräknig är inte gjord efter hur viktiga de olika punkterna är utan de är helt blandade.

- Jag kan se i diskussioner med eleverna att deras förståelse för ämnet och problemlösning utvecklas medan de jobbar med inlämningsuppgifterna.
- Att det sätts betyg på inlämningsuppgifterna gör att många elever gör dem på ett annat sätt än annars. Detta vet jag gäller för en hel del elever, men sannolikt finns det en stor del elever som gör dem lika bra även utan att de betygssätts.
- Muntliga förhör speglar fler dimensioner än en tenta. Det går att skilja förståelse från memorerad kunskap, enkelt. Det går att ge olika frågor beroende på betygsnivå, vilket gör det lättare att sätta betyg efter olika mål för olika betygsnivåer. Ett vanligt betyg sätts mer efter samma skala, med bara en uppdelning på hur rätt och hur mycket man gjort. De muntliga förhören kan skilja ut hur djup kunskap och förståelse en elev fått. Jag anser att muntliga förhör kan vara ett bättre mått på om eleverna lärt sig det som en ingenjör bör kunna än vad en tenta är.
- Muntliga förhör gör det svårt att fuska. Jag anser att det oftast är mycket lätt att upptäcka om en elev kan det han/hon säger eller inte. På en tenta kan man få ett välformulerat svar, som är mycket likt det som finns i boken. Naturligtvis kan man inte veta om det är memorerat eller inte. Under ett muntligt förhör behöver man bara ställa en fördjupande fråga om svaret för att lätt märka om eleven förstått det

eller inte. Det går naturligtvis inte att veta att eleven själv löst problemet, men eftersom han/hon måste läsa på lösningen mycket väl för att klara förhöret så är det inte något stort problem. Den som klarar förhöret kan ju det som jag vill lära ut, vare sig han/hon löste det själv. Dessutom är det vanligt att den som inte löst problemet missat att förstå viktiga steg i lösningen. Det finns ju många saker som man normalt aldrig nämner i en lösning, för att de är självklara för den som gjort dem, men som blir svåra att motivera om man inte själv gjort lösningen.

- Förhöret har visat sig ge annat resultat än om betygssättningen skett utifrån den skriftliga lösningen på inlämningsuppgiften som eleverna lämnar in. Jag har ofta noterat att i stort sett likvärdiga skriftliga lösningar från olika elever, ofta döljer helt olika kunskapsnivå hos eleverna. Min tolkning av detta är att det muntliga förhöret ger en bättre bedömning, åtminstone utifrån de kriterier jag vill betygssätta efter. Därför anser jag att det är tveksamt att sätta betyg utifrån de skriftliga lösningarna, dels för att de dåligt speglar nivån på elevens förståelse och dels för att det lockar till att skriva av andra elevers lösning.
- Förhören är inte bara examination, utan ger eleven viktig feedback som kan hjälpa honom/henne vid framtida studier. Den personliga feedbacken stimulerar dessutom många och får dem att intressera sig mer för det de studerar. Dessutom får läraren mycket bättre feedback på hur undervisningen fungerar än vid vanlig examination.
- Diskussioner mellan eleverna och mellan elever och lärare stimuleras av denna arbetsform.

4.2 Negativa erfarenheter

Med negativa erfarenheter menar jag sådant som inte är fördelar relativt konventionell undervisning, detta betyder dock inte att det är problematiska nackdelar, bara att man bör ha dem i åtanke när man planerar kurser som bedrivs i den beskrivna formen.

- De fria uppgifterna eleverna får kräver mer av lärarna. Man kan inte vara säker på hur lösningarna kommer att se ut, och eftersom det skulle ge helt fel signaler att styra in eleverna på den lösning man själv kan, så måste man vara beredd på att sätta sig in i hur eleven har tänkt. Lärarna måste alltså ha en bredare kompetens än annars.

Inlämningsuppgifter med muntliga förhör

Dock tror jag att de flesta lärarna ändå med tiden bygger upp denna bredd. Det enda som sker med denna undervisningsform är att man lite snabbare tvingas lära sig mer om sitt område.

- De muntliga förhören tar lite mer tid än att rätta en tenta. Skillnaden är för min del hittills kanske 20% mer tid, men om man tar hänsyn till att jag då examinerar varje elev tre gånger och att examinationen också blir en viktig del i att få eleven att förstå vad den förväntas lära sig, så tror jag att man per satsad lärartimme ändå är mer effektiv under muntliga förhör än om samma tid lagts på andra undervisningsmoment. Sannolikt gör förhören och handledningen att övriga moment i kursen kan minskas istället.
- Eftersom vi hittills har använt muntliga förhör bara i liten utsträckning här på Chalmers så är vare sig elever eller lärare så säkra på hur de skall agera. Det gör att det blir svårare att delegera förhörandet till andra än examinatorn. Dock tror jag att det går att lösa och har planer på att låta vissa delar av förhöret, det vill säga kontrollen av att de kan motivera sin uppgift och att de verkar ha gjort den själv, göras av andra än jag själv. Med flera erfarna lärare inblandade i kursen är det säkerligen inte problem att dela på förhören.
- Läraren måste ha ett gott självförtroende. Om man vill att den direkta kontakt man har med eleven skall fungera bra tror jag att läraren måste bjuda på sig själv. För att kritik och rekommendationer skall tas på rätt sätt så får man inte hålla den distans som den vanliga undervisningen ofta ger. Man måste visa hur man själv resonerar kring problem man inte kan. Det är pedagogiskt viktigt att våga svara och diskutera även då man inte är säker på vad svaret är. För att kunna detta, utan att känna att man gör bort sig, så måste man ha ett gott självförtroende. Kravet på gott självförtroende och mod att ge sig in i okända diskussioner är sannolikt viktigare för att denna undervisningsform skall fungera väl än kravet att man kan sitt ämne väldigt bra!

4.3 Neutrala erfarenheter

Det finns några saker som man kunde befara skulle vara problem för denna undervisningsform, men som hittills inte har visat sig vara det.

- Rättvisa mellan eleverna kan man ju misstänka skulle bli ett problem vid muntliga förhör, som lätt kan ses som mer subjektiva till sin

karaktär. Min bild av det hela är dock att förhören naturligtvis inte kan vara exakta och helt objektiva, men att det inte är ett större bekymmer än vid en konventionell tenta. I utvärderingarna av denna kurs har eleverna sällan ansett att förhöret ger fel betyg. Dessutom bör det ju naturligtvis relateras till hur bra man anser tentan vara på att sätta rätt betyg, och den kan knappast betraktas som hundra procentig av någon.

- Det är ju lite mer pressande att sätta betyg öga mot öga, och man kan då befara en stor press på examinatorn om eleven inte alls är överens med examinatorn om vad som är ett rimligt betyg. Sättet att undvika detta problem är att vara mycket tydlig i vilka betygs-kriterier som är uppfyllda respektive inte uppfyllda. Dessutom bör man kunna ge exempel ur det eleven svarat som visar på varför man anser att ett visst kriterium inte är uppfyllt. Naturligtvis har man normalt inte testat alla kriterier, men de flesta elever brukar förstå bedömningen efter bara lite förklaring. För att göra det ännu tydligare kan man ju även tala om vad de kan göra för att ha chans till bättre betyg nästa förhör. Med de ovan beskrivna sätten att motivera betygen för eleverna har jag sällan varit helt oense om betyget med elever. Dock har det förekommit en eller två personer varje år, av hundra, som jag inser att jag inte kunnat förklara min bedömning för. Viktigt att påpeka i sammanhanget är att jag själv i de fallen inte varit speciellt osäker på min bedömning, utan svårigheten har legat i att få eleven att förstå mina motiveringar för det satta betyget.
- Nervositet kan vara ett stort problem vid all examination, och eftersom muntliga förhör är något ovant så kan man befara att problemet är stort. Så har det dock inte varit hittills i denna kursen. Kanske i storleksordningen var tionde elev har visat en nervositet som jag har bedömt kunnat påverka deras betyg. När så är fallet lägger jag extra tid på det förhöret och försöker vara mer noga än annars på att försöka läsa mellan raderna och formulera frågor så tydligt som möjligt. Det finns också några saker jag allmänt tillämpar, som syftar till att minska nervositeten:
 - Dels börjar jag med enkla frågor och höjer ribban allt eftersom eleven klarar av dem.
 - Det är viktigt att hålla en vänlig och förstående attityd. Man skall inte hålla en distanserad och dömande attityd, för det kommer med största säkerhet att hämma elevens förmåga att diskutera. Dessutom

Inlämningsuppgifter med muntliga förhör

- är just diskussionen viktig för bedömningen och diskussionen flyter inte om eleven skall driva den helt själv.
- Jag försöker förtydliga frågor då jag tror att det skett ett missförstånd, och ofta talar jag om varför jag ställer en viss fråga eftersom det brukar hjälpa eleven att lägga sitt svar på rätt nivå.
- Det är också viktigt att tala om att eleven inte måste ha rätt på allt. Att han/hon inte kan svara på en viss fråga är inget stort problem, jag väljer bara en annan liknande fråga. Naturligtvis vägs det in att man inte kunde en fråga, men det normala är att eleverna missar på kanske 20 till 30 % av frågorna. Även de som får femma i betyg brukar missa några frågor.
- Det sägs ofta att muntliga förhör bara fungerar i små kurser, men det anser jag är fel. Precis som att en stor kurs kräver mer tid att svara på frågor och att rätta tentor, så kommer naturligtvis tidsåtgången för handledning och förhör att växa, men inte mer än linjärt med antalet elever, så resursmässigt är det ingen nackdel att kursen är stor. Den kurs jag gett har haft 90 till 100 elever och det har fungerat utan problem. Under de veckor jag förhör eleverna är jag naturligtvis bokad mycket, men det går ju att planera in i förväg när det skall bli.

4.4 Diverse reflexioner kring förnyelsen

Det är viktigt att examination och betygssättning görs utgående från alla mål vi har med kursen och utbildningen. Eftersom utbildningen sker under tidspress kommer eleverna att till stor del prioritera efter hur examinationen ser ut. En bra examination leder till att eleverna studerar på rätt sätt. Vill vi att eleverna skall bli bra på att förstå och diskutera teknik och teori så skall det också examineras, och påverka betyget.

Allt eftersom jag kommit bättre och bättre in i detta sätt att undervisa har många insikter vuxit fram. Till exempel anser jag det viktigt att vi inte bara ger uppgifter som skall träna och bedöma elevens förmåga att lösa problem självständigt, vi måste också tala om för dem hur vi ser på denna förmåga och hur vi vill att de utvecklas. Annars kommer de inte själva att göra alla de aha-upplevelser som de kan göra, eftersom de kommer att tro att kursen handlar mer om att bara räkna än vad den verkligen gör. Därför försöker jag ta upp sådana här saker i föreläsningarna också.

Anders Grauers

Som den som förhör anser jag att det är relativt lätt att se ungefär vilken nivå en elev har uppnått. Viktigt är dock att man tydligt sprider de bedömningskriterier man använder till eleverna och att man har dem tydligt i åtanke när man förhör. Det finns annars en risk att förhöret bara sker på intuition och då kan man nog sannolikt komma att omedvetet ta sådan hänsyn som hur väl man tycker om den person man förhör eller annat som **inte** skall inverka på förhöret. Själv har jag erfarenheten av att jag ibland förvånas över hur slutsatserna från ett strukturerat förhör kan ge en annan bild av eleven än vad min intuition sa mig under den första minuten av förhöret. Det är till exempel viktigt att inte bedöma utifrån hur man själv skulle svara utan att inse att vissa elever har andra sätt att förklara, som är lika bra som mina egna.

Det har funnits elever som misstänkt att bedömningen på första uppgiften smittar av sig på de andra, så att den som fått trea på första uppgiften inte kan få högre sedan. Denna effekt kanske kan förekomma, omedvetet, men den kan minskas genom att man inte tillåter sig själv att snekla på det gamla resultatet förrän man har en bedömning klar för sig. Men att misstanken uppkommer är ju till viss del naturligt eftersom det alltid kommer att finnas en ganska så stor korrelation mellan betygen på de olika uppgifterna. Det blir normalt liknande betyg på en elevs olika inlämningsuppgifter eftersom en elev som inte visat någon större förmåga till egen analysförmåga på ett avsnitt av kursen inte har så stor sannolikhet att göra det heller på andra delar. Dock finns det exempel på elever med väldigt ojämna resultat. Ofta har de då själva förklarat det med att de har ett specialintresse eller tidigare har läst mycket om en viss del av kursens innehåll.

Eftersom kursen är ny, lägger jag nog mer vikt än vad som annars skulle krävas på att få eleverna att tycka att detta ger dem rättvisa. Till exempel förhör jag varje elev tre gånger vilket ger eleven fler tillfällen att visa vad han/hon kan och det reducerar slumpens inverkan liksom variation i dagsform eller otur med frågorna.

Positiv attityd från läraren är viktig. Kritik framförd på fel sätt får värre konsekvenser när det sker öga mot öga. Därför måste man vara mycket försiktig i sina negativa omdömen. Å andra sidan så får positiva omdömen också bättre effekt, så det är lämpligt att ge sådana ofta i förhören om man vill att eleverna skall känna sig nöjda med sin insats.

För många elever är denna typ av uppgifter en stimulans och en utmaning som de tycker om.

Inlämningsuppgifter med muntliga förhör

Det är viktigt att följa upp felaktiga svar i förhören. Ibland visar det sig nämligen att ett helt felaktigt svar bara är en olycklig konsekvens av ett litet fel i en beräkning eller en tankegång. Kan man hitta vad felet är så är det naturligtvis viktigt att eleven får veta att den gjort i stort sett rätt, så att man inte i onödan får honom/henne att tvivla på sin förmåga att själv lösa uppgifterna. Ytterligare ett skäl att följa upp felaktiga svar är att förhöret då blir ett utmärkt tillfälle för eleven att lära sig vad som är rätt!

Jag märker att många elever utvecklar det språk de använder för att diskutera teknik och teori med. Detta är något som inte sker lika bra då de arbetar själva, eller då läraren bara talar om för dem vad de gjort fel.

Det faktum att undervisningsformen är ny för de flesta inblandade är en nackdel, även om den kommer att försvinna ju mer denna undervisningsform används. Det leder till krav på större tydlighet med kursmål och förhörskriterier. Dessutom har det gjort att jag valt att hålla tre förhör med varje elev. Examinatorn måste också lägga mycket tid på att se till att alla som är inblandade i kursen förstår undervisningsformen och hur man kan agera i olika fall.

Anders Grauers

5 Slutsatser

Tenta är bra, och kostnadseffektiv, på att testa baskunskaper och räknefärdighet.

Muntliga förhör är bra på att testa förståelse och analysförmåga.

Munta är lite mer krävande för läraren än tenta, men den är helt klart värd det arbetet.

Att undervisa med handledning och muntliga förhör gör att man får en bättre bild av hur eleverna lär sig. Det kan öppna nya dimensioner i undervisningen och vara stimulerande för både lärare och elev.

**Pröva gärna muntliga förhör och
inlämningsuppgifter med handledning!**



RIKTLINJER FÖR SKRIFTSERIENS FÖRFATTARE

1. Mål och inriktning

Skrifter från Centrum för pedagogisk utveckling (ISSN 1650-0091) är en skriftserie med brett innehåll. Vi publicerar rapporter om pedagogiska projekt och pedagogisk forskning vid Chalmers tekniska högskola, konferensbidrag, debattartiklar och essäer med pedagogisk inriktning.

Skriftserien innebär en ökad möjlighet för författarna (lärare, forskare, doktorander etc.) att nå en större spridning av sina texter, samt givetvis en chans för intresserade läsare att ta del av dem.

2. Form och språk

Skrifter från Centrum för pedagogisk utveckling välkomnar bidrag på i första hand svenska. Bidragen skickas till den administrativa redaktören, se omslagets insida för adress. Texten lämnas både i papperskopia och på diskett. Ange tydligt vilket filformat som använts, t ex MS Word.

Skriftserien publicerar bidrag av varierande längd. Någon övre gräns finns inte. Kortare texter kan komma att utges i särskilda temanummer.

Rapporter bör följa de allmänna riktlinjer som gäller för akademisk text, och innehålla introduktion, syfte och problemställning, genomgång av tidigare forskning, metodbeskrivning, resultatredovisning och slutdiskussion. Ett abstract på omkring 250 ord skall bifogas. Det skall ge en kort, översiktlig genomgång av innehållet i rapporten. Sist skall högst tio ämnesord, keywords, anges för att underlätta sökning i elektroniska kataloger.

Texter av annat slag, exempelvis debattartiklar och essäer, får ha en friare form. Skriv dock alltid med dubbelt radavstånd.

Titelbladet skall innehålla uppgifter om titel, författare, författares tjänsteställning samt adress, telefonnummer och e-postadress till författaren. Om fler än en författare anges adress till huvudförfattaren eller den författare som all korrespondens skall gå till. Om rapporten eller rapportens innehåll föredragits muntligt vid en konferens, skall uppgifter om konferensens namn och konferensställe jämte datum anges.

3. Redaktionsrådets arbete

De texter som inkommer granskas av medlemmar i skriftseriens särskilda redaktionsråd, som ger sitt godkännande för publicering. Det slutgiltiga

publiceringsbeslutet fattas av skriftseriens ansvarige utgivare.
Författare har rätt, om de så önskar, att få sina texter granskade anonymt av redaktionsrådet. Detta skall noga anges i försändelsen till den administrative redaktören.

4. Angivande av referenser

Referenser i texten anges inom parentes med författare och årtal. Referenserna anges alfabetiskt i sin helhet sist i rapporten enligt det så kallade APA-systemet, efter American Psychological Association. Nedan följer några vanliga exempel. För närmare information rekommenderas Jarl Backmans "Rapporter och uppsatser" (Studentlitteratur, 1998).

TIDSKRIFTSARTIKEL, TRYCKT:

Leki, I. (2000). L2 Writing: A commentary. *Learning and Instruction*, 10, 101-105.

TIDNINGSARTIKEL, TRYCKT:

Lerner, T. (2000, september, 11). En trång liten barnboksvärld. *Dagens Nyheter*, s. B2.

BOK, TRYCKT:

Evans, L. & Abbott, I. (1998). *Teaching and learning in higher education*. London: Cassell Education.

BIDRAG I ANTOLOGI/SAMLINGSVERK:

Larsson, S. (1996). Vardagslärande och vuxenstudier. I P.-E. Ellström, B. Gustavsson & S. Larsson (Red.). *Livslångt lärande (pp. 9-28)*. Lund: Studentlitteratur.

BOK I SERIE:

Hård af Segerstad, H. & Silén, C. (Red.). (1999). *Handledning av läroprocesser*. (CUP:s Rapportserie, 4). Linköping: Linköpings universitet, Centrum för universitetspedagogik.

STATENS OFFENTLIGA UTREDNINGAR (SOU):

SOU 1999:48. Lära av Estonia: Den andra delrapporten och slutredovisning. Stockholm: Näringsdepartementet.

AVHANDLING:

Rönnerman, K. (1993). *Lärarinnor utvecklar sin praktik. En studie av åtta*

utvecklingsarbeten på lågstadiet (avhandling för doktorsexamen, Umeå universitet).

WEBB-DOKUMENT:

Jacobsson, P. (1997). *Artificiell intelligens : bakgrund och metoder* [www dokument]. URL <http://www.dd.chalmers.se/~f98peja/ai/ai.html>

5. Publicering

Texter som antas för utgivning i Skrifter från Centrum för pedagogisk utveckling publiceras i (1) pappersformat och (2) elektroniskt i pdf-format, för läsning och utskrift med programvaran Acrobat Reader, på Pedagogisk utvecklings hemsida, <http://www.pedu.chalmers.se>.

Författaren har rätt till 25 friexemplar av skriften. Dessa levereras i samband med utgivningen. Någon ytterligare ersättning till författaren utgår inte.

Skrifter från Centrum för pedagogisk utveckling

2000:1

Elsie Anderberg: Med pedagogik som grund. Utvärdering av två högskolepedagogiska utbildningar vid Chalmers tekniska högskola. Andra upplagan.

För kostnadsfri beställning av ytterligare exemplar, se sid. 2.



Denna rapport beskriver hur en kurs har utvecklats för att få eleverna att bättre förstå kursinnehållet och att självständigt kunna tillämpa det de lärt sig. Rapporten beskriver huvuddragen i kursändringarna samt de erfarenheter jag har efter att ha gett kursen tre år i denna nya form. Projektet har fått stöd av Chalmers referensgrupp för pedagogisk utveckling, RePU, vilket har gett medel för att ta den extra tid som krävs för att lära sig ett nytt sätt att undervisa. Efter avslutat projekt drivs kursen i den nya formen inom ramen för den vanliga kursersättningen.

Anders Grauers är forskare och lärare på institutionen för Elteknik på Chalmers tekniska högskola. Han är teknologie doktor på elektriska maskiner (1996) och undervisar för tillfället i 5-poängskursen Elteknik, som handlar om grundläggande elkraftteknik. För sin roll som examinator i den kursen fick han år 2000 Chalmers pedagogiska stipendium. Han undervisar även en projektkurs om kraftelektronik som syftar till att knyta ihop teorier med verkliga apparaters konstruktion och användning. Den kursen är baserad på mycket laborativt arbete.

Skrifter från Centrum för pedagogisk utveckling, nr 2002:1

ISSN 1650-0091

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Centrum för pedagogisk utveckling, 412 96 Göteborg

