

# Styrelsemöte- en ny examinationsmetod

Ingrid Svensson, Avd. för Hållfasthetslära, LTH

**Abstrakt** — Under en genomfattande renovering av en befintlig fortsättningskurs i hållfasthetslära har en ny examinationsmetod har utarbetats. Syftet med såväl hela omarbetningen av kursen som den nya examinationsmetoden, har varit att öka studenternas förmåga att göra snabba överslagsberäkningar. Studenterna delas in i grupper och varje grupp utgör en styrelse som skall ta ställning till ett designförslag. Den snabba analysförmågan tränas och hela styrelsen måste vara överens så att sekreteraren kan skriva ned beslutet i protokollet som alla måste skriva under vid styrelsemötets slut.

**Index ord** — Examination, beslutsfattande, överslagsberäkningar, ingenjörsmässighet.

## I. BAKGRUND

Den aktuella kursen, Dimensioneringsproblem, är en fortsättningskurs som läses av studenter på M- och F-programmet, som läser på tredje eller fjärde året. Kursen har funnits i avdelningens kursutbud under minst 20 år och den är uppbyggd på att lära ut analytiska lösningsmetoder för några klassiska problem inom hållfasthetsläran. Studenterna har tidigare läst grundkurser både i matematik, mekanik och hållfasthetslära och abstraktionsnivån i kursen blir ofta hög. Undervisningen har tidigare varit traditionell med föreläsningar och räkneövningar. Examinationen var en traditionell salstentamen med 4 problem som löstes för hand. En mindre inlämningsuppgift fanns också under kursens gång och denna utfördes individuellt.

Kritiken som fanns mot kursen var att den var intressant och nyttig men väldigt tung och att det var svårt att förstå hur kunskaperna skulle kunna tillämpas. Man uttryckte också missnöje med kurslitteratur, kursplanering, feedback och att kursen inte levde upp till målen. Det stämde med min uppfattning av kursen.

Därför sökte jag 2002 projektbidrag från Rådet för högre utbildning och efter att ansökan beviljats drogs arbetet i gång.

Min ambition var att:

- öka studenterna motivation för matematisk analys och knyta an till tillämpningar och illustrationer som inte uppfattades som komplicerade utan som fanns nära studenternas vardag
- fokusera på kopplingen mellan matematisk analys och förmågan att göra snabba överslagsberäkningar för att fatta beslut
- stimulera studenterna att ta större ansvar för sin inlärninng och öka deras självförtroende

## II. METOD

Det är svårt att bara beskriva examinationsmetoden utan att sätta den i sitt sammanhang i kursens nya utformning. Det krävs att alla kursens delar vill åt samma håll, ”constructive alignment”, se t.ex. Biggs [1]. Därför skall jag nämna några av de förändringar som genomförts.

Vid första undervisningstillfället ber jag studenterna att skriva ned sina förväntningar på kursen. Dessa sammanställer jag och presenterar vid nästa tillfälle. På detta sätt visar jag direkt att jag är intresserad av deras synpunkter och kan i många fall också väva in deras förväntningar i kursen. I andra fall kan det finnas förväntningar som inte ryms i kursen men då kan jag komma med tips på andra kurser där dessa saker tas upp.

Framställningen av tunga matematiska härledningar har förändrats så att man får en bättre överblick. Kursinnehållet har analyserats och de väsentligaste delarna har valts ut och placerats i en logisk följd.

Ett studiebesök har lagts in i kursen. Vid detta besök får vi möjlighet både att se dimensionering och tillverkning i en mekanisk industri och även få en presentation av en civilingenjör som jobbar med analytiska beräkningar. Vi har besökt Alfa Laval och studiebesöket har varit mycket uppskattat. Studenterna har verkligen fått se att det som de lär sig i kursen faktiskt används i industrin.

Examinationen har förändrats. Under kursens gång finns tre inlämningsuppgifter som utföres i grupper om 2-3 studenter.

Uppgifterna har formulerats enligt projektets grundidé om att knyta avancerade matematiska kunskaper till verkliga problem. Handräkning har motiverats genom att de i något fall har fått lösa samma problem med hjälp av dator och jämfört resultat och även i ett fall jämfört med experiment. I alla uppgifter har någon typ av värdering förekommit. De har värderat både olika lösningsmetoder och olika designförslag. Exempel på frågeställningar som utnyttjats i uppgifterna är: Vilken analysmetod skall utnyttjas för problemet? Håller konstruktionen? Är designförslaget lämpligt för produktion? Detta angreppssätt är helt i linje med de tankar som presenteras i [2] av French.

För att understryka vikten av att ibland behöva fatta snabba beslut har en ny examinationsmetod utvecklats. Den går till så att studenterna delas in i grupper om cirka 10 och gruppen utgör en styrelse. Styrelsen kallas till möte och får en agenda framför sig. På agendan finns en punkt där ett förslag föreläggs styrelsen för beslut. Gruppen får några minuter för enskild eftertanke, och därefter vidtar analys och argumentering under ledning av en ordförande. Rollerna som

ordförande och sekreterare lottas ut vid mötets början. För styrelsen gäller följande ansvarsfördelning:

*Ordförandens ansvar:*

- *Leda mötet*
- *Se till att alla får ordet*
- *Hålla koll på tiden*

*Sekreterarens ansvar:*

- *Föra anteckningar under diskussionerna*
- *Skriva ned beslutet*

*Övriga ledamöters ansvar:*

- *Bidra konstruktivt till diskussionen*
- *Vid behov utnyttja tavlan för utredningar*
- *Justera protokollet*

Denna ansvarsfördelning har studenterna fått ta del av i god tid före mötet.

Allt kursmaterial är tillåtet att ta med till styrelsemötet och miniräknare är också tillåtna.

Styrelsen måste komma till beslut och beslutets skrivs ned på ett förberett protokoll som alla styrelsemedlemmar skriver under. Lärarna noterar de enskilda studenternas bidrag till diskussionen och kravet för godkänt är aktiv närvaro.

Hela styrelsemötet tar 60 minuter. Detta upplevs som kort tid och det krävs verkligen att diskussionen är fokuserad. Om styrelsen är på väg ur kurs griper läraren in med en kort kommentar.

Rummet där styrelsemötet hålls är möblerat så att det skall bli så likt ett sammanträdesrum som möjligt. Agendor, anteckningsblock och pennor är framlagda och även kaffe och bullar för den obligatoriska fikan. Dessutom börjar styrelsemötet vid hela klockslag, inte kvart över, som ett led i anpassningen till arbetslivet.

Arbetsformen, att arbeta med beslutsfattande i en styrelse, övas en gång under kursen. Då är alla cirka 30 studenter medlemmar i samma styrelse och två lärare agerar som ordförande respektive sekreterare.

Det problem som tas upp under styrelsemötet skall knyta ihop mer än ett av de avsnitt som behandlas i kursen. Det är meningen att studenterna skall vara tvungna att kombinera sina kunskaper och inte direkt veta på vilken sida i kurslitteraturen som de skall titta..

Om studenterna är godkända på de tre inlämningsuppgifterna och styrelsemötet så är de godkända på kursen och får betyget 3. För de studenter som vill ha 4:a eller 5:a erbjuds skriftlig salstenta med teorifrågor och räkneuppgifter.

På nästa sida följer ett exempel på hur agendan kan vara utformad:



Figur 1. En styrelse i aktion.



**NIKSAM**

## Styrelsemöte 050216

### Agenda:

1. Ordförande förklarar mötet öppnat.
2. Val av justeringsmän.
3. Förra mötets protokoll.
4. Värmeväxlare för innovationsföretaget Anonym.  
Bakgrund och specifikation: se bilaga 2.

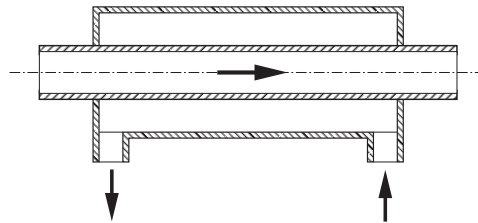
...

10. Ordförande förklarar mötet avslutat.

### Bilaga 2.

Vi har fått en förfrågan från ett Ideon-företag, som tills vidare vill vara anonymt, om legotillverkning av en enkel värmeväxlartyp, som kan förväntas bli en storsäljare. Eftersom Ideon företaget inte besitter någon sakkunskap inom dimensionering, ber man också Niksam att bedöma den föreslagna konstruktionen. En eventuell order innebär därmed ett stort ansvar för Niksam och vår vd vill därför höra styrelsens åsikt, i synnerhet eftersom han vet att styrelsen besitter stor och värdefull teknisk kompetens.

Följande specifikation har erhållits:



Värmeväxlaren skall bestå av ett yttre rör som enligt figuren omsluter ett inre rör. Är konstruktionen hållfasthetstekniskt möjlig och vilka dimensioner bör i så fall rören ha? Följande förutsättningar är givna:

- rören skall tillverkas av material SS 1330
- innerrörets innerradie är 20 mm
- ytterrörets innerradie är 36 mm
- värmeväxlarens längd är 2400 mm
- absoluttrycket i innerröret varierar mellan 1 och 15 bar
- absoluttrycket i ytterröret varierar mellan 1 och 5 bar
- temperaturen i innerröret är maximalt 100 °C
- temperaturen i ytterröret är maximalt 30 °C
- värmeväxlaren skall monteras vid 20 °C
- säkerhetsfaktorn mot plastiska deformationer i rören får inte understiga 1,2.

### III. RESULTAT

Utvärderingar bekräftar min uppfattning att kursen nu fungerar mycket bättre än tidigare. Kursen har fått bättre rykte vilket gör att antalet studenter fördubblats.

Examinationsmetoden med styrelsemöte har bara genomförts under en kursomgång. Resultatet visar att metoden fungerar och att studenterna uppskattade den. De efterfrågar dock mer träning i metoden och de vill gärna se fler sådana här inslag i sin utbildning. Detta stämmer med resultat från Utvärderingsenhetens stora teknolog undersökning [3] där det också efterfrågas mer träning i beslutsfattande.

Jag bad dem skriva ned ett ord som beskrev deras upplevelse av styrelsemötet. Resultatet blev:

#### Ett ord som beskriver upplevelsen:

- Intressant (4)
- Roligt(5)
- Lärorikt(2)
- Nyttigt(6)
- Kunskapsinsikt
- Förändra förfarandet
- Ostrukturerad
- Nyttänkande
- Rörligt
- Givande
- Nyttigt (hönsgård)
- Otränad
- Kompletterande
- Erfarenhet
- Lättsam
- Stimulerande
- Innovativt
- Tankeväckande
- Roligt men kort

En student berättade om sin insikt i hur svårt det är att förklara hur man tänker. En annan blev frustrerad över hur svårt det var att få det begripligt på tavlan. I en grupp fick ordförande verkligen ta tag i diskussionen för att styra upp den. Några av studenterna blev varse att de faktiskt hade kunskaper som kunde utnyttjas för att lösa ett verkligt problem. Genom diskussionen reflekterade de över sina kunskaper helt i linje med Egidius [4] tankar om hur yrkesutövning går till. Det handlar om att skapa en intuition, en ingenjörsmässighet. Studenterna fick också sig en tankeställare när det gäller skillnaden i att lära sig och i att förstå. Under styrelsemötet var det bara verkligt förstådda kunskaper som var till nytta för att lösa problemen. Samtliga grupper kunde enas om sina beslut.

Fortfarande finns kritik kvar som rör bristande feedback. Det är något som studenter aldrig kan få för mycket av!

### IV. SLUTSATSER

Kursomläggningen har gett många lovande resultat. Allt fungerar inte perfekt men utvecklingen går åt rätt håll. Examinationsmetoden med styrelsemöte var uppskattat. Studenterna tycker att det är roligt att prova något nytt.

#### ACKNOWLEDGMENT

Arbetet har stöttats ekonomiskt av Rådet för högre utbildning.. projektet 056/G02 "Öka förmågan att snabbt fatta designbeslut baserat på överslagsberäkning och uppskattningar." Under de tre år som jag drivit projektet har jag haft stor hjälp av mina kollegor Göran Wihlborg och Magnus Fredriksson.

#### REFERENCES

- [1] J. Biggs, Teaching for Quality Learning at University, Second Edition, McGraw-Hill, 2003.
- [2] M. French, "Conceptual Design for Engineers", Springer Verlag, London, 1999 .
- [3] Teknologer och civilingenjörer, Erfarenheter av utbildningen vid LTH, Utvärderingsenheten, Lunds Universitet, Rapport nr 2005:234.
- [4] H. Egidius, "Pedagogik för 200-talet, Natur och Kultur, 1999.
- [5] F. Marton, S. Booth, "Om lärande", Studentlitteratur, 2000.