

Programethos och dess betydelse för studenters lärande och personliga utveckling inom tekniska utbildningar

Elinor Edvardsson Stiwne* & Torgny Roxå**

*Linköpings universitet **Lunds tekniska högskola

Abstract— I Sverige, liksom i många västeuropeiska länder, satsas stora resurser och engagemang för att locka unga män och kvinnor att söka till tekniska utbildningar. Nya inriktningar och förändrade programtitlar skapas, utbildnings- och kursplaner skrivs om, marknadsföringen vässas och mottagande och stöd till studenterna utvecklas. Trots detta tycks det gå trögt. I denna artikel argumenterar vi för att det finns en föreställning om ingenjörsutbildning, ingenjörsyrket, ett ethos, som sätter gränser för vilka förändringar som är möjliga att göra i enskilda utbildningar, och som bidrar till att det skapas kulturer i klasser, program och på lärosäten som både möjliggör och hindrar individers lärande och utveckling. Frågan är vilka studenter och lärare vi vill rekrytera, behålla och utveckla.

I. INLEDNING

I Sverige, liksom i många andra länder, är rektorer, lärare och politiker engagerade i frågan om hur man skall få unga människor att intressera sig för naturvetenskap och teknik och hur man skall kunna rekrytera och behålla duktiga studenter, inte minst kvinnor. Trots stora insatser och engagemang, så verkar det gå trögt. Frågan är varför. De svar som ges handlar ofta om att förändra innehåll i kurser, förbättra mottagandet, skapa särskilda nätverk för kvinnor mm. Man kan kalla det för organisatoriska förändringar, och relatera det som görs till forskning om vad som underlättar/försvårar organisatoriska förändringar i andra organisationer. I det här bidraget tar vi utgångspunkt i det vi kallar ethos och som vi menar sätter gränser för vad som är möjligt att förändra i en specifik miljö. Att förändra ethos, och kultur, kräver långsiktigt engagemang och är ofta svårt att åstadkomma för enskilda lärare, studenter eller program/nämndansvariga.

Vår utgångspunkt är att individuellt lärande är en aktiv process där studenten i en specifik undervisningsmiljö bedömer vad som är meningsfullt att fokusera på [9], utifrån de signaler som ges. Vårt antagande är att *vad* och *hur* studenterna lär påverkas av kulturellt skapade antaganden om vad som är kärnan i utbildningen och vad som är bra respektive dålig kvalitet. Vi menar att i varje enskilt program skapas en kultur som visar sig i de normer och regler som styr och påverkar vardagens möten, i undervisning och bemötande i en klass, på en institution eller en fakultet. Det är individer, lärare, studenter, alumni m.fl, som skapar och upprätthåller

denna kultur; och en förutsättning för detta är en gemensam föreställning om utbildningens "själ/ethos" något som "måste" värnas och försvara.

I vår argumentation utgår vi från studier av två ingenjörsutbildningsmiljöer. Vårt syfte är inte att komma med några färdiga lösningar utan att bidra till en diskussion kring frågan om vilken betydelse programethos och utbildningskultur kan ha för såväl lärandet som för rekryteringen till utbildningar vid tekniska högskolor, samt för fortsatt utveckling av dessa utbildningar.

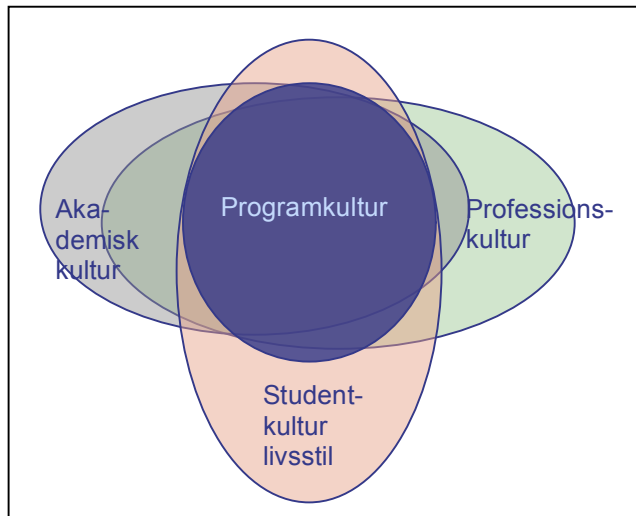
II. PROGRAMETHOS OCH PROGRAMKULTUR

Om man söker på ordet "ethos" så finner man att det härstammar från det grekiska ordet "ethikos" som betyder moral, det som karaktäriserar den kärna, den själ som formar en individ, en grupp eller en miljö. En miljö ethos, såsom texten till ett utbildningsprogram, kan då beskrivas som den anda eller själ som människor tillskriver denna miljö, eller som de förväntar sig att miljön skall präglas av [5]. Ethos är därmed ingenting som "finns" i konkret mening utan en idé, en föreställning om hur t.ex. en utbildning skall vara. Beroende på hur starkt detta ethos är och vilka grupperingar som företräder och försvarar det, så skapas olika kulturer. Om ethos är en idé, så menar vi att kultur kan synliggöras genom de normer och regler som påverkar och styr hur människor uttrycker sig, handlar och umgås med varandra i en viss miljö, liksom i det sätt som arbetet organiseras och leds.

En "stark" kultur kommer därmed att få två olika ansikten. Å ena sidan säkrar den den rådande kvaliteten och attraherar vissa människor att stanna och bidra till arbete och utveckling. Å andra sidan hindrar den utveckling och förändring och gör att andra människor känner sig obekväma och därmed engagerar sig så litet som möjligt i själva miljön. En stark kultur kommer vidare att bidra till att vissa människor helt avstår från att söka sig till miljön, eller att de snabbt lämnar den. [12; 6]

Rådande politiska, ekonomiska, sociala och pedagogiska värderingar ligger till grund för de olika kulturer som skapas och som kan vara samstämmiga eller dissonanta i en specifik miljö, t.ex. ett studieprogram (fig.1). Med detta sätt att se kan en utbildning bäras fram av ett specifik ethos. Men inom ramen för detta utvecklas olika kulturer, beroende på vilka

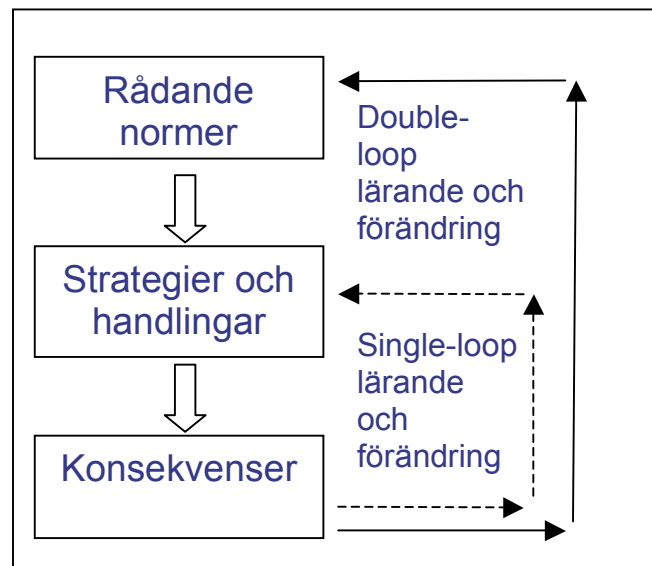
individer som befinner sig där. Inom ett lärosäte kan det finnas olika kulturer på olika institutioner, program mm. Inom ett program kan det dessutom finnas olika kulturer i olika klasser.



Figur 1. En specifik programkultur är resultatet av samverkan mellan en serie bakgrundsfaktorer.

Utifrån vårt perspektiv ovan menar vi att de förändringar som under senare år gjorts eller görs inom ramen för t.ex. Bologna-processen i huvudsak är "single-loop" förändringar [1; 11]. Med detta menas att förändringar görs inom ramen för rådande normer och värderingar. Sådana förändringar är ofta lätta att göra eftersom de beskrivs genom konkreta aktiviteter som ger synbara resultat, t.ex. nya formuleringar i kursplanerna/utbildningsplanerna, nytt innehåll i kurserna, nya examinationsformer mm. Problemet är att de rådande normerna och värderingarna *bakom* dessa förändringar aldrig synliggörs eller utmanas. Det blir förvisso nytt vin fast i gamla läglar. Argyris [1] och Schön [11] menar att för *grundläggande* förändringar krävs "double-loop" förändring, d.v.s man måste börja med att syna och diskutera de värderingar och normer som påverkar och sätter gränser för vad som är möjligt (fig. 2).

Genomförda förändringar inom civilingenjörsutbildningarna utförs i stor utsträckning utifrån antaganden att utbildningarna är modulariserade/kursbaserade, man läser parallella kurser, man börjar med matematikundervisning, man examinerar genom tentamina som bedöms utifrån antal poäng/%-andel rätt. Vidare att man har en stor andel lärarledd undervisning; studenterna gör sina självständiga arbeten i industri eller i forskningsprojekt och förväntas ordna placeringar själva. Förändringarna görs således *inom ramen* för de normer och värderingar som redan finns om "hur en ingenjörsutbildning skall vara". Om vi återvänder till Argyris [1] Schön [11] så skulle de troligen argumentera för att detta sker därför att "ingen" vill/törs bryta mönstret genom att ifrågasätta utbildningens ethos/själ. Om så trots allt skedde skulle förändringarna med stor sannolikhet skapa oro, osäkerhet och t.o.m ilska hos vissa lärare och studenter, medan andra skulle välkomna dem.



Figur 2. Illustrerar single-loop respektive double-loop lärande. För att förändringar skall bli bestående måste double-loop processer inkluderas.

Ett argument för att sträva efter "double-loop" förändring handlar om att få flera/andra studenter att välja ingenjörsutbildningar och stanna kvar och ta sina examina. Sannolikt skulle då såväl kvinnliga, som nya grupper av manliga, studenter attraheras av tekniska utbildningar.

III. PROGRAMETHOS OCH STUDENTERNAS LÄRANDE

Det finns forskning som visar att ethos och kultur har betydelse för såväl studenternas trivsel som för deras lärande och resultat. I studierna används olika begrepp för att beskriva detta, t.ex. klimat, kultur, habitus etc.

Mellan 1985 och 1989 gjorde Astin [2] en longitudinell studie som omfattade omkring 25.000 studenter vid ca 200 colleges i USA. Syftet var att förstå på vilket sätt studiemiljön och utbildningen påverkade studenterna under deras studietid. Några av resultaten visade att faktorer som hade stor betydelse för studenternas utveckling och prestationer var:

- Studenters inflytande och engagemang i utbildning och utbildningsmiljö gynnade deras personliga och professionella utveckling.
- Hur mycket tid studenten lade ner på studierna hade stor betydelse för resultaten.
- Kontakt och relationer med studiekamrater hade stor betydelse för såväl resultat som för personlig utveckling.
- Lärare med stark forskningsinriktning och engagemang bidrog till att studenterna hade en negativ inställning till dessa lärare.
- Lärare som visade intresse och engagemang för studenterna och deras utbildning bidrog till såväl studenternas resultat som personliga utveckling.

Astin [2] menade att man behöver överväga konsekvenserna av att ha en för stor andel lärare i grundutbildningen som huvudsakligen är, och belönas som, forskare eftersom lärarna därmed tenderar att prioritera forskning med följden att

studenterna känner sig mindre betydelsefulla. Han menade också att studien visade att även om såväl form som innehåll i utbildningarna var viktiga, så var det *sättet* man organiserade undervisningen på, *sättet* man undervisade och examinerade och *lärnarnas förhållningssätt* till studenterna som var avgörande. En utbildning är mer än summan av kursernas innehåll.

Vidare visade Kuh, Schuh och Whitt [8] i en annan longitudinell studie att ett starkt ethos och kultur i en utbildning bidrar till att anställda och studenter får en underförstådd känsla av att man måste "gilla läget" och helst också försvara kulturen, och att man absolut inte skall utmana eller försöka förändra den. Resultaten bekräftade ethosets två sidor. Å ena sidan kände sig de involverade stolta över att vara en del av en framgångsrik miljö, men å andra sidan upplevde de också ibland att miljön var trång och begränsad och att alla tyckte och var ganska lika. Man kunde känna sig obekvämt och olustig och vara orolig för att "tappa sig själv" genom att påverkas och "bli" likadan om man stannade kvar eller engagerade sig för djupt.

IV. NÅGRA EXEMPEL FRÅN LINKÖPING OCH LUND

För att mera konkret belysa och diskutera det vi utvecklat inledningsvis kommer vi att använda oss dels av data insamlade inom en longitudinell studie av Y-programmet vid Linköpings tekniska högskola [3], dels data från Lunds Tekniska Högskola (LTH) som visar hur studenter uppfattar undervisningen olika beroende på programtillhörighet [4], samt hur studenter från närliggande program, såsom tex. Bioteknik och Kemiteknik, antar olika förhållningssätt till sina studier [3; 10].

A. Linköpingsstudien

Studien i Linköping på börjades 1998, på Y-programmet (Teknisk fysik och elektroteknik). Programmet marknadsfördes som ett av de tuffaste och svåraste civilingenjörsprogrammen med hög status såväl inom universitetet som bland arbetsgivare. Det var en kvalitetsstämpel i sig att ha kommit in på och klarat av att ta sin examen som Y:are. Trots detta hade man bekymmer med många avhopp, särskilt tidigt i utbildningen, och ett ökat missnöje från studenterna (som tyckte att studiemiljön var alltför tuff och att lärarna inte förstod studenternas svårigheter och inte var särskilt hjälpsamma). Det fanns också ett missnöje bland lärarna som tyckte att studenterna inte höll måttet för programmet och att de inte var tillräckligt ambitiösa och arbetade tillräckligt hårt. Baserat på resultaten av enkäter och intervjuer med studenter som började hösten 1998 beslutade programnämnden att dels inleda samarbete med MIT, KTH och Chalmers i det som kom att kallas CDIO-initiativet (www.cdio.org), dels att studien skulle utvidgas till att omfatta fyra årskullar som skulle följas med enkäter och intervjuer genom hela sin utbildningstid med en uppföljning ett år efter examen. (För beskrivning av studien se [4].)

Den longitudinella studien, vars syfte var att öka förståelsen för studenternas upplevelser och erfarenheter av en utbildning

under den tid som lärare och ledning genomförde en förändring av innehåll och arbetsformer, visade hur svårt det kan vara att genomföra bra, välgrundade förändringar i ett program som har ett rykte om sig att vara tufft och krävande, och där dessa aspekter uppfattas vara en viktig del av programmets kvalitetsstämpel. De förändringar man ville göra var bl.a att införa ingenjörprojekt där studenterna skulle öva och visa "ingenjörskompetens" (kommunikation, samarbete mm), projektkompetens och förmåga att arbeta under tidspress, förutom att också använda sina teoretiska kunskaper. Dessa projekt lades som kurser inom det ordinarie modulbaserade programmet. Examinationsformerna förändrades bort från de salstentamina eller laborationer som studenterna var vana vid. En jämförelse mellan årskullarna visar att förändringar har skett. Men det är svårt att bedöma om studentkohorternas ändrade attityder till studierna berodde på förändringarna i programmet eller om det istället var "en ny sorts studenter" som kom till utbildningen.

I samtliga kohorter fanns vissa kvarstående gemensamma mönster som t.ex. att de flesta studenterna var män, att de kom direkt från gymnasiet, att de var vana att vara bland de bästa i klassen och att en del hade jobbat hårt för detta medan andra "glidit" igenom ganska lätt. De hade inte så stor uppfattning om vad en ingenjör jobbade med, men var intresserade av ämnen som matematik, fysik mm. Vidare hade de i hög utsträckning Y-programmet som sitt förstahandsval med motiveringen att det var en utmaning att se om de skulle klara av det. De som började 2000 och 2002 beskrev också en betygshets och stress i gymnasieskolan som 1998 och 1999 års studenter inte hade upplevt.

De första kohorterna hade inställningen att de ville testa om de skulle klara av de tuffa kraven. Om de klarade sig skulle de känna sig stolta och vara beredda att satsa hårt arbete och offra mycket under studietiden för att få ett intressant och välbetalt arbete senare. En förändring märktes i kohorterna 2000 och 2002 som istället ville testa vad programmet hade att erbjuda dem, dvs. om det var intressant och givande, annars kunde de tänka sig andra alternativ. För dem var det viktigt att själva studierna och studietiden var bra. De värnade dessutom om en viss fritid och socialt liv även under studietiden. Framtiden hade de inte så uttalade förväntningar på, det skulle nog ordna sig.

Mötet med studiemiljön beskrevs också väldigt olika. De första kohorterna beskrev mötet som chockartat, kaotiskt med ett överväldigande högt tempo. Lärarna verkade testa vilka som skulle klara trycket. De senare kohorterna beskrev istället hur väl de blev mottagna, hur de kände sig omhändertagna och lyssnade till. Även om det var högt tempo och jobbigt så var lärarna hjälpsamma och tillmötesgående.

Samtliga kohorter beskrev att man som Y:are blev betraktad som nördig, tråkig, pluggig och osocial, men att man inte brydde sig så mycket om det, eftersom man menade att det inte handlade om sig själv utan om "dom andra". Samtliga beskrev också att de fick jobba hårt, men de försvarade detta med att det var det hårda arbetet och de höga kraven som markerade Y-programmets särskilda kvalitet. Samma inställning hade de studenter som hoppade av studierna under

första terminen (gällde årskullarna 1998 och 1999). Dessa studenter lade skulden för sina misslyckanden helt på sig själva. Det fanns vidare en tydlig ambivalens till införandet av projektkurser (se ovan). Å ena sidan var studenterna väldigt positiva till det sättet att arbeta, till friheten och självständigheten, å andra sidan var de oroliga för att projekten tog tid från ”studierna”, och att det var svårt att veta riktigt när man gjort tillräckligt. De första kohorterna, som inte hade projektkurs i början, var dessutom väldigt skeptiska och oroliga för att det skulle bli flummigt och därmed sänka kvaliteten på programmet.

Sammanfattningsvis, trots att utbildningen förändrats, trots att studentkohorterna hade olika inställning till studierna, så värnade de alla om bilden av Y-programmet som ”det tuffaste och bästa”, en bild som inte fick förändras. Att komma in på och genomföra studierna och slutligen ta sin examen på Y-programmet var i sig en kvalitetsindikator. Något som var av stort värde när de skulle söka jobb, liksom för den egna självkänslan och stoltheten. Man var en Y:are.

En slutsats är att programmets kärna, dess ethos, upprätthölls av såväl studenter och lärare som av tidigare studenter och arbetsgivare. Under fem år i programmet fostrades man till att bli en person som kan och är beredd på att arbeta hårt och inte ge upp i första taget. I det här programmet gjordes försök att förändra innehåll och arbetsformer, men det gjordes inom ramen för den gamla strukturen. Kurserna lästes ungefär i samma ordning, med samma innehåll parallellt med varandra de första åren. Man hade kvar strukturen med läs- och tentaperioder vilket gjorde det svårt att införa examinationer som inte följde den formen.

B. Lundastudien

Lundastudien består av två separata studier genomförda av Björnsson, Dahlbom, Modig och Sjöberg [3] och Roxå och Modig [10]. Båda dessa studier är kvantitativa och stödjer antagandet om specifika programkulturer vid LTH. Den andra studien stödjer vidare antagandet att dessa kulturer direkt påverkar studenternas lärande och därmed också de kunskaper och förmågor som studenterna förvärvar.

Studie 1. Vid LTH utvärderas så gott som alla kurser med samma kursvärderingsformulär vilket innehåller 25 fasta svarsalternativ plus möjlighet till fritextsvar. Genom statistisk analys av knappt 84000 ifyllda formulär kunde Björnsson mfl. [3] visa att en parvis jämförelse av åtta program indikerar tydliga skillnader i hur nöjda studenterna är, hur de uppfattar kursernas relevans, lärarnas feedback, lärarnas entusiasm, tydligheten i kursernas mål, hur väl de tränas i problemlösningsförmåga, samt i grupparbetsförmåga. Dessa skillnader kvarstår även om studentgrupperna samläser kurser, dvs. även då kvarstår programprofilen i kursvärderingarna. De undersökta programparen var Kemiteknik/Bioteknik, Datateknik/Elektroteknik, Teknisk fysik/Nanoteknik och Teknisk fysik/Teknisk matematik. Bland dessa var skillnaden allra störst mellan Datateknik och Elektroteknik. Studiens slutsats är att programidentiteten är den viktigaste faktorn då variationen i kursvärderingarnas resultat skall förklaras.

Studie 2. I den andra ännu opublicerade studien undersöktes

huruvida 37 studenter inom Kemiteknik och 38 studenter inom Bioteknik skilde sig åt med avseende på lärandestrategier. Undersökningen genomfördes i slutet av årskurs två i slutfasen av en kurs som de två programmen samläst. För att detektera skillnader i lärstrategier användes ASSIST, Approaches to Study Skills Inventory for Students [6]. Studenternas svar grupperades inom kategorierna ytrinriktad strategi, djupinriktad och strategisk strategi. Den sistnämnda strategin fokuserar framgång i studierna och tävlingsinriktning i förhållande till andra studenter [6].

Även här visar studien programspecifika och signifikanta skillnader mellan de två programmen. Kemiteknikstudenterna visade en avsevärt tydligare *djup/strategisk* lärstrategi (25 av 37) än bioteknikstudenterna, som istället hade en klar tonvikt på *yt/strategisk* lärstrategi (24 av 38). Det faktum att undersökningen gjordes i slutet av en samläst kurs accentuerar skillnaderna mellan programmen. Studien stödjer antagandet om att de programspecifika skillnader som finns är kopplade till studenters lärstrategier och därmed till resultatet av deras lärande.

Slutsatsen från Lundastudien är att existerande programkulturer går att detektera kvantitativt samt att de är kopplade inte bara till studenternas omdömen om undervisningen, uttryckta i kursvärderingar, utan också till lärstrategier som i sin tur påverkar den kunskap och de färdigheter som studenterna utvecklar. På så vis kompletterar och utvidgar Lundastudiens resultat de som redan redovisats från Linköping.

V. SLUTSATS

Civilingenjörsprogram formas inom specifika kulturer som skapas utifrån en gemensam idé, ett ethos, om vad som kännetecknar ingenjörer och ingenjörsarbete. Dessa kulturer konstrueras och upprätthålls framförallt av lärare och studenter, men också av alumni, arbetsgivare och andra aktörer med intressen i högre teknisk utbildning. Kulturerne bidrar till att upprätthålla kvaliteten, men kan också till att hindra förändring och utveckling. Rykten och föreställningar om ”hur det är” på en utbildning påverkar den allmänna bilden av tekniska utbildningar och därmed möjligheten till rekrytering av nya studenter. Dessa kulturer kommer i en tid av förändring att fungera bromsande på försök till utveckling, i synnerhet om föreslagna förändringar uppfattas som ett hot mot respektive ethos, t.ex. att de uppfattas som flummiga. Detta kan betyda att även om språket i kursplanerna ändras så kommer man sannolikt att fortsätta göra som tidigare. Frågan om vad och hur man vill utveckla ingenjörsutbildningar blir härmed viktig i en tid då kraven på reformer inom högre utbildning blir allt starkare.

Slutligen måste poängteras att programkulturerna påverkar både studenternas lärande och hur lärarna stödjer detta, något som i sin tur får allvarliga konsekvenser för de studenter som påbörjar tekniska utbildningar med misslyckas och tvingas sluta, med åtföljande effekter på deras självbild och därmed personliga framtid.

REFERENSER

- [1] Argyris, C. (1993) *Knowledge for Action. A Guide to Overcoming Barriers to Organizational Change.* (San Fransisco, Jossey-Bass Publishers).
- [2] Astin, A. W. (1993). What matters in college. *Liberal Education*, Vol 79(4).
- [3] Björnsson, L., Dahlbom, M., Modig, K. & Sjöberg, A. (2009) Kursvärderingssystemet vid LTH: uppfylls avsedda syften? Inspirationskursen vid LTH (Lund, LTH).
- [4] Edvardsson Stiivne, E (2008). Expectancies and realities - to be or to become an engineer? A longitudinal study of engineering students 1998-2007, a summary of results. Paper presenterat vid KTHs utvecklingskonferens 2008.
- [5] Edvardsson Stiivne, E. (2009) The ethos of a study program - a barrier or a springboard for change The 5th International CDIO Conference (Singapore)
- [6] Entwistle, N. (2009) *Teaching for Understanding at University – Deep approaches and Distinctive Ways of Thinking.* (London, Palgrave).
- [7] Hirschman, A. O. (1970). *Exit, voice and loyalty: Responses do decline i firms, organisations and states.* Cambridge: Harvard University Press.
- [8] Kuh, G. J; Schuh, J. S. & Whitt, E. J. (1991). *Involving colleges: Successful approaches to fostering student learning and personal development outside the classroom.* San Fransisco.
- [9] Marton, F. & Booth, S. (1997) *Learning and Awareness* (New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates, Inc.).
- [10] Roxå, T. & Modig, K. (opublicerad) Students' micro cultures determine the quality of teaching! The 17th Improving Student Learning Symposium (London)
- [11] Schön, D., S. (1983) *The Reflective Practitioner. How Professionals Think in Action.* Basic Books).
- [12] Willmott, H. (1993). Strength is ignorance, slavery is freedom: managing culture in modern organisations. *Journal of Management Studies*, Vol 30(4), pp 515-552.