http://www.diva-portal.org

This is the published version of a paper presented at *5:e Utvecklingskonferensen för Sveriges Ingenjörsutbildningar, Uppsala, Sweden, Nov 18-19, 2015*.

Citation for the original published paper:

Mejtoft, T. (2016)
Lärande för ingenjörsrollen: Ömsesidigt värdeskapande i samverkan mellan utbildning och näringsliv
In: Stefan Pålsson och Björn Victor (ed.), *Proceedings från 5:e Utvecklingskonferensen för Sveriges Ingenjörsutbildningar: Uppsala, 18-19 november 2015* (pp. 106-109).
Uppsala: Department of Information Technology, Uppsala University
Technical Report

N.B. When citing this work, cite the original published paper.

Permanent link to this version:
http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:umu:diva-130706

Lärande för ingenjörsrollen: Ömsesidigt värdeskapande i samverkan mellan utbildning och näringsliv

Thomas Mejtoft, *Umeå universitet*

***Sammanfattning*—Många av de studenter som tar examen från våra ingenjörsutbildningar ställs inför komplexa, samtida, problem som ska lösas i deras yrkesroll. Det är en stor utmaning för lärare inom dagens ingenjörsutbildning att ge studenterna förutsättningar att, under studietiden, sätta sig in i processer och metoder för att lösa dessa typer av problem. Ett sätt att skapa dessa typer av problem är näringslivsbaserade projekt och case. Denna artikel rapporterar och analyserar en fallstudie rörande två, efter varandra följande, kurser involverande studentprojekt mot ett och samma företag. Resultaten visar på att genom ett longitudinellt länkande över flera kurser och långsiktiga samarbeten mellan akademin och näringslivet, är det möjligt att skapa ömsesidigt värde för både studenter, utbildning och näringsliv.**

***Sökord*—samverkan, näringsliv, cdio, projektarbete, case**

I. Introduktion

DAGENS snabba teknikutveckling och det förändrade sociala beteendet har kraftigt påverkat både ingenjörsrollen och dagens ingenjörsutbildningar. Detta är framförallt tydligt inom de tvärvetenskapliga områdena medieteknik och interaktionsteknik, där dagens examinerade studenter ställs inför problem av en komplex samtida karaktär [1], som är problematisk att tillföra och återskapa i den traditionella lärprocessen. Dock är lärande inom ramen för högskolan en viktig plattform för att ge studenterna förutsättning för att tillgodogöra sig alla de aspekter och färdigheter som behövs för att möjliggöra en students framtida karriär, såväl teoretiska som praktiska. Detta är egentligen inte något nytt då teknikutvecklingen nästan alltid har betraktats som snabb. Vidare har frågorna angående förändringar inom ingenjörsutbildning diskuterats över lång tid och i slutet av 1990-talet lyfte Ingemarsson & Björch [2] fram bland annat flexibilitet, näringslivssamverkan och samförstånd mellan människa-teknik-samhälle som framgångsfaktorer för framtida ingenjörsutbildning. Dessa framgångsfaktorer är fortfarande inte självklara i dagens ingenjörsutbildning [3], men alltjämt viktiga. Under början av 2000-talet togs initiativet CDIO med målsättning att överbrygga det gap som idag finns mellan ingenjörsmässig utbildning och näringslivets syn på ingenjörsmässighet. Målsättningen var att skapa en plattform för ingenjörsutbildningar som bygger på *Conceive*, *Design*, *Implement* och *Operate* [4] och på ett tydligare sätt förbereda studenterna för ett framtida yrkesliv utan att förändra de akademiska krav som ställs på studenterna. Denna modell ger en bredare bas för de generiska kunskaper som kan förväntas av dagens och framtidens ingenjörer. Således ökar denna modell incitamenten till att fokusera bredare på samverkan och framförallt samverkan med näringslivet. Samverkan i olika former inom utbildningen är ett begrepp som har lyfts fram under senare år och som generellt anses som viktigt för utbildning och som med all sannolikhet kommer att få ökad betydelse i framtiden.

Denna artikel rapporterar och analyserar en fallstudie rörande ett studentprojekt under 2013 på Civilingenjörsprogrammet i Interaktion och Design vid Umeå universitet som genomfördes på två, efter varandra följande, kurser, *Produktutveckling i medieteknik med metoden design-build-test* (7,5hp, 25% studietakt) samt *Prototyputveckling för mobila applikationer* (7,5hp, 50% studietakt). Projektets mål var att förnya digitala nyhetsplattformar och genomfördes i samverkan med dagstidningen Västerbottens-Kuriren (VK) och involverade traditionellt projektbaserat lärande [5] samt ett skarpt case-baserat grupprojekt [6] uppdelat på de två kurserna. Syftet med projektet var att uppfylla fyra övergripande mål: (1) näringslivskopplade projekt för att stärka lärprocessen och studentengagemanget, (2) skapa en tydligare koppling mellan teoretiska och praktiska kunskaper, (3) skapa värde för samhället och näringslivet, samt (4) att jobba med skarpa case i en miljö mellan näringsliv och akademi.

Precis som med i princip all utbildning, så hade detta projekt tre primära intressenter - studenterna, näringslivet/samhället (i detta fall Västerbottens-Kuriren) och universitetet (eller i alla fall utbildningen eller den aktuella kursen). Under detta projekt så har mål för dessa intressenter definierats såväl i början som fortlöpande under projektets gång. De generella målsättningarna som berör de olika intressenterna har sammanställts i Tabell I. Dessa målsättningar kopplar starkt till varandra och strävar mot samma gemensamma mål med projektet.

Thomas Mejtoft är universitetslektor i Medieteknik vid Umeå universitet och Programansvarig för Civilingenjörsprogrammet i Interaktion och Design, Umeå universitet, 901 87 Umeå (e-post: thomas.mejtoft@umu.se).

TABELL I
OLIKA INTRESSENTERS MÅLSÄTTNING MED PROJEKTET.

Intressenter	Målsättningar
Studenterna	• Jobba praktiskt ingenjörsmässigt med projekt inom interaktionsdesign. • Tillgodogöra sig teoretiska kunskaper som stärker yrkesrollen. • Tillgodogöra sig teoretiska kunskaper kring prototyputveckling och mobila plattformar.
Företaget (Västerbottens-Kuriren)	• Skapa nya digitala plattformar för desktop samt mobila enheter. • Underlätta lanseringen av betalfunktion på Västerbottens-Kurirens webbplats (vk.se).
Utbildningen	• Bygga långsiktiga relationer med näringslivet. • Stärka studenternas kunskap både teoretiskt och praktiskt. • Skapa resultat som studenterna kan använda i sin portfolio. • Öka studenternas anställningsbarhet.

II. METOD OCH KURSUPPLÄGG

Den här artikeln baseras på en case studie [7] av processen och resultaten av två projekt som utfördes på två av varandra följande kurser i medieteknik vid Umeå universitet under våren och hösten 2013. Den första kursen är en projektbaserad kurs [5] som centreras kring ett projekt som utförs i grupp med målsättning att erbjuda studenterna möjligheten att applicera kunskaper i interaktionsteknik och interaktionsdesign genom att lösa verkliga problem i samarbete med näringslivet. Projekten förbereds i samarbete med studenterna, handledaren och företaget. Under denna kurs genomfördes, under 2013, fyra olika projekt, varav ett projekt var i samarbete med Västerbottens-Kuriren. Den andra kursen bygger på ett skarpt case-baserat grupprojekt [6] parallellt med ett antal individuella uppgifter. Alla tre studentgrupper på denna kurs under 2013 genomförde projekt i samarbete med Västerbottens-Kuriren. Skillnaden mellan de två kurserna kopplar till skillnaden mellan ett projektbaserat och case-baserat arbetssätt och således så utfördes projekten på den senare kursen till största delen inom akademins gränser med stöd från företaget. Resultaten som presenteras i denna artikel baseras på erfarenheter från handledning av studenter på kurserna, diskussioner med studenterna som arbetade i projekten samt djupintervjuer med nio representanter från Västerbottens-Kuriren under 2013-2014.

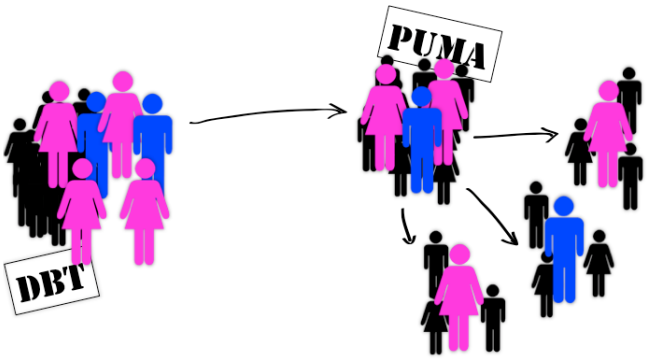
För att förtydliga upplägget på just det case som beskrivs i denna artikel så har en studentgrupp om sex studenter, under kursen *Produktutveckling i medieteknik med metoden design-build-test* arbetat med att skapa en ny webbplatsform (Figur 1:DBT), denna grupp har sedan separerats för att skapa nya grupper på kursen *Prototyputveckling för mobila applikationer*. Detta både för att varje grupp under denna kurs skulle ha kunskap kring hur den nya webbplatsen är uppbyggd och att ny kompetens ska tillföras gruppen. Ibland inträffar oförutsedda saker och under sommaren mellan de två kurserna flyttade en student till en annan ort i Sverige och två studenter valde utbytesstudier utomlands. Detta gjorde att tre studenter från den ursprungliga gruppen utgjorde basen för de tre nya grupper som arbetade med uppgift att ta fram en ny digital mobila plattform (Figur 1:PUMA).

III. SAMVERKAN: AKADEMIN SOM TESTPLATTFORM OCH NÄRINGSLIVET SOM MÖJLIGGÖRARE

Eftersom både kontext, lärsituationer och interaktion mellan studenter och näringslivet är viktigt för att erbjuda våra studenter möjligheter att anskaffa de kunskaper och färdigheter nödvändiga för en framgångsrik framtida karriär, så är både målet med de kurser och idéer som presenteras här för högskolan att tillhandahålla en plattform som kombinerar undervisning, verkliga miljöer, situationer och problem, fortfarande inom ramen för akademisk utbildning [8][9]. Genom att kombinera ett större projekt med flera olika delmoment över två, på varandra följande, kurser, har två målsättningar uppnåtts: (1) Ett djupare samarbete med näringslivet och (2) möjlighet för studenterna att använda erfarenheter och kunskaper från tidigare kurser direkt i projektet. Således så är erfarenheter både bas för lärande och resultat [10]. De mest framstående resultaten från projektet berör dubbelriktat lärande och det faktiska resultatet av arbetet som utfördes på kurserna.

Resultaten kopplar även mycket tydligt till ingenjörsrollen genom det arbete som genomförs inom organisationen CDIO. CDIO [4] har tagit fram ett antal Standards som ger en bra bas för uppbyggnad av utbildning och dessa kurser har stärkt programmets koppling till dessa genom tydliga resultat inom Context (Standard 1), Learning outcomes (Standard 2), Integrated curriculum (Standard 3), Design-implement experiences (Standard 5), Active learning (Standard 8) och Learning assessment (Standard 11). Vidare har arbetet bakom kurserna starkt kopplats till idéerna bakom constructive alignment [11] för att koppla undervisning – lärande – bedömning och således mot Syllabus som har utarbetats inom CDIO och vidare till Extended Syllabus 2.0 [12], som mer tydligt ger studenterna egenskaper inom ledning och värdeskapande. En mer detaljerad förklaring till hur projektets resultat kopplar till CDIO presenteras i Tabell II.

Genom att en stor del av arbetet är kopplat till grupprojekt är det än viktigare att enskilda studenters lärande inom teori



Figur 1. Studentgruppernas sammansättning på de två kurserna *Produkt-utveckling i medieteknik med metoden design-build-test* (DBT) och *Prototyp-utveckling för mobila applikationer* (PUMA) samt hur de kopplar till varandra.

och metod kan bedömas genom individuella rapporter och workshops för att ge rättssäker examination även vid ett starkt näringslivskopplat samverkansprojekt. Det finns många andra teorier som står bakom detta projekt och fokus har varit på Case Based Reasoning (CBR) [10][13] och Community of Practice [14]. Genom att använda akademin som en plattform för teoretiska kopplingar och tester så kan samverkan med näringslivet ge möjlighet för studenterna att arbeta med verkliga projekt och vara en mottagare av resultat från akademin.

IV. Lärarens roll på studentdrivna kurser

En vanlig syn på lärarens roll är att möjliggöra lärande hos studenterna [15]. Dessa kurser har en hög nivå av studentdrivet arbete och det påverkar den roll som läraren har på ett traditionellt synligt sätt, men även mer dolt för studenterna. De synliga rollerna, som undervisning, handledning, examination, utgör bara en liten del av den totala tiden som lärarna spenderar på kursen. En stor del av de synliga rollerna vad gäller att motivera studenterna till lärande och värdeskapande är i princip överlåtet på de externa företagen. Studenterna uppfattar den feedback som kommer från dessa externa intressenter som både mer ”ärlig” och framförallt motiverande. Studenterna på kursen har uttryckt detta som att ”något som också fick oss att känna oss duktiga och att det vi gör är värdefullt var när vi presenterade analysarbete för redaktionen på VK och då man såg att de fick upp ögonen för oss” och ”vi blev väldigt engagerade att göra ett bra jobb när vi fick andra som verkade tro på oss”. Det är de ”osynliga” av lärarnas roller som närmar sig Duderstadts [15] idéer om läraren som en möjliggörare av upplevelser som stimulerar lärande. Således är att identifiera projekt genom samverkan med lokala, regionala och nationella företag en mycket viktig förutsättning för att kunna genomföra kurser med stark näringslivskoppling. Att arbeta bakom kulisserna med att hålla kontakter med de företag som är delaktiga i projektkurserna och förmedla vad som de kan förvänta sig av studenternas arbete och från den handledning som ser från akademins sida. I detta fall har det lett till att representanter

Figur 2. Den slutliga designen som studenterna presenterade och som sedan implementerades av Västerbottens-Kuriren under hösten 2013.

för Västerbottens-Kuriren uttrycker sig som att ”studenterna var kreativa, lyhörda. De satte sig in i problematiken, tog egna initiativ, kom med nya idéer och lösningar. De gjorde ett gott intryck”. Långsiktiga relationer med näringslivet är viktigt både för nuvarande och framtida samverkansprojekt. Erfarenheter visar på att projektbaserade kurser är ett mycket bra verktyg för att skapa och upprätthålla samarbeten med olika nivåer i den externa organisationen och således bidra till eventuellt framgångsrik vidareförädling av studenternas arbete. Att arbete longitudinellt över två kurser gav ett djupare samarbete mellan akademin och näringslivet och involvering av näringslivet på olika nivåer i deras organisation, vilket medförde ett större värde för både studenterna och företaget. Genom att skapa långsiktiga relationer med näringslivet sker inte bara en kunskapsöverföring från näringslivet till studenterna, utan även från studenterna till näringslivet. Representanter för Västerbottens-Kuriren uttryckte sig som att ”studenterna gjorde ett gediget arbete, sådant som VK aldrig hade kunna ha gjort för att vi saknar både kunskap och tid, som till exempel omvärldsanalys samt titta på designer runt om i världen”, ”studenterna hade ett UX-tänk som är annorlunda från det som vi är vana med från byråer” och ”VK hade väldigt få visioner kring den nya webben innan studenterna kom in i bilden”. Detta skapar ett större mervärde

TABELL II
Uppfyllda resultat kopplat till CDIO Syllabus 2.0 [4] och Extended CDIO Syllabus 2.0 [12].

Conceive (CDIO Syllabus 2.0: 4.3)	• Studenterna har baserat sitt arbete på faktiska samtida behov. • Studenterna har definierat koncept. • Studenterna har beaktat olika målgruppers målsättningar och behov och medlat mellan dessa. • Studenterna har byggt upp en projektorganisation.
Design (CDIO Syllabus 2.0: 4.4)	• Studenterna har arbetat enligt designprocessen och andra arbetssätt kopplade till designtänkande, projektet är genomfört inom ramen för interaktionsteknik och interaktionsdesign. • Studenterna har använt kreativt tänkande och problemlösningsförmåga. • Studenterna har utgått från äldre produkter och tjänster för nyutveckling av funktioner och design. • Studenterna har använt standardiserade verktyg för prototyputveckling och design. • Studenterna har använt allmänt vedertagna testmetoder.
Implement (CDIO Syllabus 2.0: 4.5)	• Studenterna har beaktat behoven av olika intressenter som använder systemet (interna och externa användare och operatörer).
Operate (CDIO Syllabus 2.0: 4.6)	• Studenterna har genomfört seminarier och demonstrationer av funktioner i prototyper och den slutliga designen för företagets anställda.
Leading engineering endeavors (Extended CDIO Syllabus 2.0: 4.7)	• Studenterna har getts möjlighet att arbeta nära och lära sig av ledande personer och ledningsgrupper på företaget. • Studenterna fokuserade på att skapa en produkt och tjänst som möjliggör skapande av ett högt värde för flera olika intressenter.

både kortsiktigt och långsiktigt för båda parter. I detta fall ledde projektet till excellenta resultat genom att Västerbottens-Kuriren lanserade studenternas webbplatskoncept i oktober 2013 och mobil applikation (app) i mars 2014 (Figur 2).

V. Balansera anställningsbarhet och teoretiska kunskaper

Anställningsbarhet bör vara i fokus på våra utbildningar. Men även om anställningsbarhet är viktigt för våra ingenjörsstudenter så är det inte allt, högskolan har också ett bredare ansvar för att förbereda studenterna för ett livslångt lärande med generiska kunskaper som är utvecklingsbara i ett samhälle med ny komplex teknik som kontinuerligt introduceras. För att komplettera projektet så genomförs, under kursen *Produktutveckling i medieteknik med metoden design-build-test*, ett antal teoretiska workshops för att ge tillräckliga kunskaper inom områden som är viktiga vid produkt och tjänsteutveckling - affärsutveckling, projektledning, servicedesign, varumärkesbyggnande och presentationsteknik. Resultaten från detta projekt visar på att genom integration av undervisning inom områden som starkt kopplar till yrkesrollen med verkliga projekt uppnås en högre grad av engagemang hos studenterna och ett större direkt värde för näringslivet. Vidare ökar aktivt lärande inom projekt i en verklig kontext studenternas medvetande om faktiska problem och ger dem en mer professionell attityd till såväl processen som resultaten.

VI. Slutliga Kommentarer

Några av de lärdomar som kan dras från detta projekt är att långsiktiga samarbeten över längre tid ger bättre förutsättningar för att skapa ett ömsesidigt värde för både studenter, näringsliv och utbildning. För att upprätthålla bra samarbeten under längre tid är värdeskapande även för näringslivet viktigt och inte bara en kunskapsöverföring från företagen in till studenterna och akademin. I detta fall är det möjligt att utskilja både faktiskt värde i form av nya digitala plattformar, men även ett indirekt värde under själva processen genom förändrade arbetsmetoder och nya influenser. Studenterna får självklart ett direkt värde genom kurspoäng och (senare) examen, men även en stor lärdom genom att många av de, av CDIO, identifierade beståndsdelarna av yrkesrollen sätts på prov under projektet. Några av de delar som vi, idag, har problem att erbjuda studenterna är koppling till hela processer, verkliga projekt och framförallt kontakt med ledningsgrupper och projektledare. Detta är något av det främsta värdet som tillförs genom näringslivssamarbeten.

Dock är några av de slutliga bevisen på det ömsesidiga värdeskapandet och framgången för dessa typer av kurser att en stor del av de projekt som genomförs på kursen *Produktutveckling i medieteknik med metoden design-build-test* resulterar i att en eller flera studenter får möjlighet till arbete för att slutföra projektet eller genomföra andra liknande projekt på företagen. Detta inkluderar bland annat ett antal nystartade tillväxtföretag (startups), där stora delar av dessa företags produkter, minimal viable product (MVP) eller prototyper har skapats av studenter på programmet. För dessa företag har samarbetet med universitetet varit, i princip, avgörande för deras utveckling.

Författarens tack

Författaren vill tacka all personal på Västerbottens-Kuriren för deras involvering i projektet och framförallt Sture Bergman, Ingvar Näslund och Anders Carlsson. Dessutom så uppmärksammas självklart alla studenter på Civilingenjörsprogrammet i Interaktion och Design för deras vilja att vara med och skapa bra utbildning, jobba nära näringslivet och acceptera när inte allt flyter smidigt så länge som värdet i undervisningen ökar. Speciellt tackas Mikaela Berg, Sofia Papworth, Anna Viklund, Robert Johansson, Anna Palmér, Viktor Östin, Emil Edskär, Oscar Furberg, Peter Bjuhr, Johan Holmgren, Lisa Enmark, Fredrik Wännman, Anna Österlund och Johan Huczkowski, som alla arbetade med projekt på Västerbottens-Kuriren under 2013.

Referenser

[1] Churchill, E. F., Bowser, A., & Preece, J. (2013). Teaching and learning human-computer interaction. *Interactions, 20*(2), 44-53.

[2] Ingemarsson, I., & Björch, I. (Eds.). (1999). *Ny ingenjörsutbildning*. Linköpings universitet.

[3] UKÄ. (2013). *Utvärdering av utbildningar inom ingenjörs- och teknikvetenskap 2013*. Hämtad från http://www2.hsv.se/download/kvalitet/data-it-medieteknik-2012.pdf

[4] Crawley, E. F., Malmqvist, J., Östlund, S., & Brodeur, D. R. (2007). *Rethinking engineering education: The CDIO approach*. New York, NY: Springer.

[5] Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). Project-based learning. In Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 317-333). Cambridge University Press.

[6] Lawrence, P. (1953). The preparation of case material. In K. R. Andrews (Ed.), *The case method of teaching human relations and administration: An interim statement* (pp. 215-224). Harvard University Press.

[7] Yin, R. K. (1994). *Case study research: Design and methods* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

[8] Dearing, R. (1997) *Higher education in the learning society*. National Committee of Inquiry into Higher Education. Hämtad från http://www.leeds.ac.uk/educol/ncihe/

[9] Holmes, L. (1999). Competence and capability. In D. O'Reilly, L. Cunningham & S. Lester (Eds.), *Developing the capable practitioner* (pp. 83-98). London, UK: Kogan Page.

[10] Kolodner, J. L. (1992). An introduction to case-based reasoning. *Artificial Intelligence Review, 6*(1), 3-34.

[11] Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education 32*, 347-364.

[12] Crawley, E. F., Malmqvist, J., Lucas, W. A., & Brodeur, D. R. (2011). The CDIO syllabus v2.0. *Proceedings of the 7th International CDIO Conference*. Technical University of Denmark, Copenhagen.

[13] Aamodt, A., & Plaza, E. (1994). Case-Based Reasoning. *AI Communications, 7*(1), 39-59.

[14] Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning*. Cambridge University Press.

[15] Duderstadt, J. J. (1999). Can colleges and Universities survive in the information age? In R. N. Katz & Associates (Eds.), *Dancing with the devil: Information technology and the new competition in higher education* (pp. 1-26). San Francisco, CA: Jossey-Bass.