

# Vägar till förändring av teknisk utbildning – att tina upp pedagogiken

Torgny Roxå, *Genombrottet LTH*

(Detta arbete är ett resultat av ett flerårigt samarbete med min kollega, Katarina Mårtensson)

**En kritisk essä om pedagogik inom civilingenjörsutbildningarna i Sverige. Den tar sin utgångspunkt i antagandet att det kanske inte är teknikintresset som är den springande punkten, utan att det helt enkelt är tråkigt att studera vid de tekniska högskolorna, i synnerhet under de första åren.**

## I. INTRODUKTION

Undervisningen vid svenska tekniska högskolor har alltid diskuterats. År 1909 kommenterades förhållandena på KTH i Sveriges riksdags andra kammare: ”Förhållandena vid tekniska högskolan /har/ utvecklats så, att de snart blifva för eleverna fullständigt olidliga. Det sätt hvarpå undervisningen bedrivs och kurserna inläras, är fullständigt föråldrat och i behov av omprövning.” [5, s75]. Eller som en student uttrycker det år 1901: ”Hvad undervisningen vid Tekn. Högskolan beträffar, så är densamma ej i något avseende fotad på självverksamhetens och de fria studiernas princip; den är byggd på lexläsningens princip... och den utestänger för individen, möjligheten till självverksamhet i vidsträcktare grad, enär bestämda kurser *måste* inläras på bestämda timmar och inom begränsad tidrymd” [5, s72]. År 1929 heter det, som en kommentar till studenternas situation: ”Sprängläsning och forcerat ritarbete” [5, s73]. Långt senare har lärare på pedagogiska kurser galghumoristiskt uttryckt det som: ”Man löser extenter, så många man hinner. Sen tentar man, för att därefter gå på *memory cleaning party*. Innan man tar tag i nästa tenta.” Bilden av att inte mycket har hänt på hundra år förstärks ytterligare i en mycket omfattande kvalitativ studie av Y-programmet vid Linköpings tekniska högskola [6].

Det är ganska uppenbart att detta system för undervisning inte är rationellt konstruerat, åtminstone som det ser ut i de första årskurserna. Det finns ingen forskning kring lärande som understödjer de nuvarande systemet av ”sprängläsning”. Resultatet blir istället stor utslagning, bristande förståelse för såväl ämnesinnehåll som för relevansen i det som studeras, och en slående avsaknad av samordning mellan kurser vilket leder till ett avskräckande resursslöseri med studenternas tid och motivation, de mest avgörande resurser en teknisk högskola förfogar över. Att svensk industri ändå erhåller en kvalificerad ingenjörskår är knappast högskolornas förtjänst. Istället skall äran snarare ges till de fantastiska studenter som överlever och utvecklas, och de lärare som trots strukturella krav på motsatsen prioriterar sin undervisning.

Man måste fråga sig varför det ser ut på det här sättet. Lärare vid tekniska högskolor, ofta själva utbildade inom sådana, har sagt mig att studierna avspeglar civilingenjörens

arbetsituation. Tidspress och omfångsrika material skall hanteras på kort tid. Chefer kräver leverans. Inget annat tillåts! Det påstås att studierna ser ut som de gör för att denna förmåga skall tränas. En annan förklaring förs dock fram av Boel Berner [5]. Utslagning och högt arbetstempo var för hundra år sedan snarare ett sätt att sälla fram den elit som skulle bygga Sverige. De som ville vara med i den gruppen fick vackert ”gilla läget”. Den ideologiska basen för den medelklass som växte fram i Sverige kring förra sekelskiftet har skildrats av etnologerna Frykman och Löfgren [8] i boken *The Cultural Builders*. Här tydliggörs hur medelklassen, för drygt hundra år sedan, fjärrar sig från bönderna och från aristokratin genom att hylla individualism, rationalitet, framtidstro och förtröstan på teknik som medlet för ett bättre liv. Det finns många gemensamma drag mellan Berners skildringar från KTH för hundra år sedan och Frykman och Löfgrens bok. En naturlig slutsats är att de tekniska högskolorna för hundra år sedan blev (och fortfarande är) medelklassens utbildningsinstrument. Här skulle ledarna för den nya tiden utbildas. Här skulle eliten sällas fram. Till detta krävdes en pedagogik som inte la fingrarna emellan. Höga krav på anpassning och lojalitet, högt arbetstempo och, inte minst, stor utslagning krävdes för att eliten, de som klarade sig, skulle få ett tillräckligt stort självförtroende för att vinna kampen för ideologisk hegemoni. Mycket tyder på att detta är lika giltigt nu som då.

Förutom dessa möjliga förklaringar kan läggas en tredje. Den pedagogik som var självklar för hundra år sedan har helt enkelt slentrianmässigt blivit kvar. Industrin har vuxit och är i världsklass. Man har vunnit ideologisk dominans. De tekniska fakulteterna är numera de mest framträdande inom universitetsvärlden. Man har helt enkelt inte *behövt* utveckla pedagogiken. Till detta har de tekniska utbildningarna varit allt för framgångsrika. En hundraårig uppfattning om undervisning och lärande har fungerat fint för alla – för alla utom de studenter som slås ut eller helt avstår att engagera sig, och för de enskilda lärare som brinner för undervisning.

## II. VARFÖR UTVECKLING?

Varför ändra något som ändå fungerat ganska bra? Och, hur skulle alternativen se ut? Den första frågan är en anomali. Att en samhällsklass och ett utbildningssystem som de vi här behandlar ens ställer frågan ”Varför ändra?” är en stark avvikelse från den tilltro till förändring som präglat just den tekniska kulturen. Hundra år av innovationer och förändringsvilja har gett oss ett helt nytt samhälle. En omdaning inifrån som svårligen hittar sin like i historien. En sådan förändringsvilja

baserad på rationella tankebanor skulle inte fråga varför något behöver förändras, eller förbättras. Den skulle bara intressera sig för hur förändringen skulle kunna ske. Att låta den mest centrala utbildningen, den av de egna framtida ledarna ligga oförändrad i hundra år borde inte vara möjligt.

Eller? Kanske det är just därför. Varje kultur vilar i någonting som måste hållas konstant då allting annat förändras [12]. Kanske är det för att ledarna av den tekniska kulturen själva har gått igenom samma uppfostran som den inte kan förändras. Kanske är denna upplevelse av disciplin, prestation och självförtroende efter klarad utbildning låset som inte får öppnas. Upplevelsen av tillblivelse får kanske inte själv drabbas av den rationalitet och förändringsiver som annars kännetecknar den tekniska kulturen.

Den andra frågan, den om hur alternativen skulle se ut måste besvaras av kulturen själv. Förslag om alternativ som inte är i harmoni med kulturens djupare liggande värderingar kommer att förkastas eller enbart passivt accepteras tills de försvinner igen. En ny och modernare teknisk utbildning måste erövrats inifrån. Enda alternativet skulle vara en ny ideologi som nedkämpar den tekniska. Då skulle de tekniska utbildningarna förändras utifrån, på samma sätt som de filosofiska fakulteternas utbildningar idag förändras av den tekniska rationaliteten. Inget tyder dock på att en sådan ny ideologi skulle vara i antågande.

Vi kan här leka med tanken på att behovet av fler tekniskt utbildade människor framtvingar pedagogiska reformer av tekniska utbildningar, och att det är representanter för den tekniska kulturen som själva driver fram dessa förändringar. Vinsten skulle kunna bli ännu fler tekniskt utbildade människor, kommande framförallt från grupper som tidigare förhållit sig svala, tex. kvinnor. En annan vinst skulle vara ett större mått av personlig utveckling för civilingenjörerna. En nödvändighet kan tyckas inför en framtid då ingenjörerna skall axla det ansvar som följer med kulturell dominans, i synnerhet som många av de utmaningar världen står inför kräver *ytterligare* teknisk utveckling. En tredje vinst kan vara en ökad teknisk men också kommunikativ kompetens, en följd av bättre förståelse av ämnesinnehållet.

Sammantaget, en utveckling av undervisning och lärande inom de svenska tekniska utbildningarna är önskvärd, och denna utveckling måste definieras inifrån. Hoten mot att så sker härrör framförallt från ett ointresse hos kulturens ledare, baserat på föråldrade upplevelser av den egna utbildningstiden. Den hastiga samhällsomvandling som den tekniska kulturen drivit fram hotar således att göra de egna utbildningarna gammalmodiga.

### III. PEDAGOGISK UTVECKLING

Man ändrar inte universitetspedagogik i en handvändning. Man kan inte beordra eller hota fram den. Istället tar det lång tid och inbegriper stora ansträngningar. Det är nästan femtio år sedan en legendarisk LTH-lärare och professor i reglerteknik, Karl Johan Åström, följde en kurs organiserad av pedagogiska institutionen vid Lunds universitet. De upplevelser han där fick sammanfattade han med orden: "Pedagogik innehåller för lite information per tidsenhet för att passa ingenjörer."

Formuleringen upprepades för mig 1991 när LTH stod i begrepp att starta den första pedagogiska kursen på LTH. Kursens namn fick följaktligen inte innehålla ordet pedagogik. Den fick heta *Inspirationskurs för erfarna lärare*. Icke desto mindre har vi med råge bevisat att Karl Johan Åström hade fel. Närmare två tusen lärare inom LTH har till dags dato deltagit i pedagogiska kurser, och säger sig ha gott utbyte av dem. Det senare gäller förstås inte alla, men gott och väl över nittio procent av dem.

Det är således inte lärarna som är ointresserade av att diskutera undervisning och lärande. Den här konferensen, och många andra, är ett tydligt bevis på just detta. Vi vet vidare att lärare fortlöpande för engagerade diskussioner med kollegor i personliga nätverk [11]. Där förs privata, från offentligheten dolda, pedagogiska diskussioner hela tiden. Resultatet är ofta, om än inte alltid, förbättringar inom kursers ram, eller inom programmen. Utan dessa ansträngningar, oftast gjorda utan annan belöning än studenternas uppskattning, hade saker sannolikt gått bra mycket värre ut.

### IV. HUR TINAR MAN UPP DE PEDAGOGISKA STRUKTURERNA?

Varför skulle någon vilja göra annorlunda än vad han eller hon gjort tidigare? Särskilt om erfarenheterna tyder på att det ändå har gått ganska bra. Detta är en ytterst central fråga i pedagogiskt utvecklingsarbete. Svaret är att det bara sker om individen har en personlig upplevelse av att något nytt vore bättre än det gamla. Om individen saknar en sådan upplevelse är det som att försöka bygga om stjärnhimlen. Tankeexperimentet går ut på att riva Karlavagnen, Orions bälte, m.fl. stjärnbilder, och istället bygga nya där de gamla försvinner och uppgår i de nya. Resultatet blir en helt ny stjärnhimmel. Det är ju i princip "bara" att dra nya linjer mellan stjärnorna. Eller som Generaldirektören för Vetenskapsrådet, Per Omling, sa mig en gång i en diskussion om pedagogisk utveckling: "Det är ju bara en fråga om attitydförändring." Lärarna behöver ju bara tänka om! Men faktum är att det är mycket svårt. Det saknas helt enkelt en personlig upplevelse av att något skulle bli bättre för att linjerna mellan stjärnorna drogs annorlunda än tidigare. Man kan lära sig att se nya stjärnbilder, men att låta de nya förändra de gamla, det är inte lätt.

Det man tror på, det man tycker är rätt, och det gäller även universitetslärare, formuleras och bekräftas i socialt samspel med de relativt få individer som man betraktar som sina vänner [4; 1]. När det gäller universitetsundervisning så formuleras den med största sannolikhet i *signifikanta nätverk*, [11]. Här konstrueras och bekräftas det som lärarna och deras ledare tror på. Undervisningens innehåll och former formuleras och bekräftas inom den lokala kulturen, där det egna signifikanta nätverket är avgörande. Universitetslärare och deras ledare gör det som de tror på. Men de är inte ensamma, de förhandlar med vänner och betrodda, och den förhandlingen sker i det privata, på kontoret eller vid kaffemaskinen. Det är dessa processer som ger universitetsundervisningen en karaktär av konservatism, av hårdnackat motstånd mot inblandning utifrån. Men, och det är viktigt att komma ihåg, det är också detta som gör att kvaliteten i undervisningen bibehålls, att den inte urholkas, trots att

undervisningen i dagens universitet är betydligt svårare än vad den var för några decennier sedan.

Vad jag föreslår här är att, eftersom den pedagogiska verkligheten formuleras och bekräftas i dessa nätverk, så måste också förändringar komma härifrån. Endast i de signifikanta nätverken kan de personliga upplevelser formuleras som på ett hållbart sätt kan bära den förändring av undervisning och lärande inom tekniska utbildningar som jag ser som nödvändig. Utan dessa formulerade upplevelser blir reformförsök inom högre teknisk utbildning enbart abstrakta påbud om att nu skall linjerna dras så här, eller så här, eller så här.... Det spelar ingen roll hur vacker stjärnhimmel den enskilda reformatorn tycker sig ana, den sätter ändå inga djupare spår i verksamheten.

Men det är viktigt att inte bara låta nätverken sköta sig själva. De har hittills inte inkompatibla några drastiska förbättringar på egen hand. Det tycks oförmögna till den form av *double-loop learning* som Schön [13] och Argyris [2] talar om, dvs. en förmåga att ifrågasätta sina egna grundläggande antaganden. Nedan skall två förutsättningar diskuteras som tillsammans med ytterligare andra skulle kunna skapa en sådan bestående dynamik inom tekniska utbildningar.

#### V. FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR UTVECKLING: DOKUMENTATION OCH LEDARSKAP

För att långsiktig utveckling skall ta sin början i ett system av nätverk måste insikter från en kontext kunna bäras till och också påverka en annan. Detta problem diskuteras av Etienne Wenger [17] i boken *Communities of Practice*. Vi skall återkomma till hans tankar kring detta men först behövs en bättre förståelse för hur människor formerar sig i nätverk och hur nätverk formerar sig i system. Grundläggande för denna förståelse är skrifter av Granovetter [9], Barabási [3], Watts [16] och Shirky [14]. Genomgående i dessa är att människor naturligt formerar sig i nätverk som i sin tur bygger på arbetsdelning. Det uppstår ett mönster där ett fåtal sköter nätverkens utrikespolitik medan ett flertal ägnar sig åt det som är nätverkets syfte, tex. undervisning. De få, ”utrikesministrarna”, lyssnar utåt och bär information in i och ut ur nätverket. Rollen som informationsbärare tilldelas och förstärks av övriga nätverksmedlemmar. Följden av detta blir en topografi för systemet av nätverk. De många utför det egentliga jobbet. Utrikesministrarna stödjer nätverket med information och håller kontakt med andra nätverk via andra utrikesministrar. Nätverkens förmåga att utföra sina uppgifter blir således beroende av dels den egna kompetensen, men också på sikt av att deras utrikesministrar förser dem med nödvändig information.

För att reformera och utveckla ett system av nätverk behövs naturligtvis en strategi. En sådan skulle kunna vara att samla alla utrikesministrar och utbilda dem, så att de i sin tur låter den nya kunskapen flöda ut i nätverken och påverka verksamheten. I en akademisk organisation skulle detta betyda att tex. studierektorer utbildas inför implementeringen av en ny form av undervisning. Detta förfaringsätt antas fungera bra i en regelstyrd organisation med mycket tydliga roller, samt där individerna är utbytbara, dvs. att praktikens utförande inte främst beror på *vem* som utför den utan istället på vilken

roll utföraren har.

Eftersom universitetsundervisning bygger på principen om akademisk frihet och på att individens huvudresurs i undervisningen är den egna kunskapen, ofta nästan omöjlig att särskilja från den egna identiteten, så har ovanstående strategi ytterst små möjligheter att lyckas. Man kan tänka sig att en utrikesminister helt enkelt blir ”avsatt” om han eller hon försöker påverka nätverket på ett sätt som inte är i linje med dess grundläggande värderingar. Man kan också tänka sig att utrikesministrarna friserar budskapet så att det blir acceptabelt för nätverket och att obstruktioner mot det nya från nätverkets medlemmar får passera utan sanktion. En tredje möjlighet är att utrikesministern helt enkelt låter bli att berätta det nya för nätverket, han eller hon ”skyddar” dem därmed mot yttre inblandning.

Det är här vi kommer tillbaka till Wenger och hans resonemang om hur man får information att flytta sig i system av nätverk. Eftersom undervisningen är kunskapsintensiv och inte lätt låter sig fångas i en roll som utförs, i så motto är den alltså autentisk, så utvecklas systemet genom att information flyttas horisontellt, dvs. direkt mellan nätverkens praktiker istället för via utrikesministrarna. På så sätt kan erfarenheter delas oförmedlat mellan praktikerna utan att behöva ”översättas” och därmed förlora informationsinnehåll. Man kan här notera en omedelbar skillnad mellan nätverk inriktade på forskning och nätverk inriktade på undervisning, såsom de fungerar idag. I de förra praktiken ingår att man måste redogöra för andras forskning när man rapporterar sin egen. Man måste visa hur den egna praktiken tillför något till sådant som andra redan gjort. När det gäller de nätverk som diskuterar undervisning, så finns inte detta imperativ. Resultatet blir ett system av undervisningsnätverk som inte lär sig något. Varje nätverk är sig själv nog. Detta är högst sannolikt en beskrivning av läget idag och en förklaring till varför inte en massiv satsning på individuell pedagogisk utbildning lett till några genomgripande förändringar.

Systemet behöver ett flöde mellan nätverken av dokumenterade erfarenheter förankrade i relevant teori, ett flöde som knyts till en självklarhet att också söka och använda andra nätverks erfarenheter. Till detta behövs vad Wenger kallar *boundary objects*, företrädesvis dokumentation som beskriver praktik i ett nätverk, gjord på ett sådant sätt att andra nätverk kan bygga vidare på vunna insikter. Systemet påminner om forskarvärldens sätt att dokumentera, dock utan att äga forskningens ambition om vida generaliserbarhet. Undervisning är, tack vare sin karaktär av möte mellan unika individer, alltid en situerad praktik. Detta är i och för sig en fråga som kräver ytterligare resonemang, något som här inte finns utrymme till. En huvudpunkt är emellertid att dokumentation om undervisningserfarenheter värde inte kan mätas genom sin generaliserbarhet utan istället utifrån sin förmåga att stödja studenters lärande och personliga utveckling, en mätning som av naturliga skäl blir ytterst kontextspecifik.

Den andra förutsättningen för utveckling som skall beröras här är *ledarskap*. Det har ofta sagts att akademiker inte vill bli ledda. Detta emotsägs dock av forskning [15] och av vardagliga erfarenheter av gott respektive dåligt ledarskap, en

upplevelse som i sig inkluderar uppfattningar om att det faktiskt finns ett gott ledarskap som dessutom uppskattas av akademiker när det uppträder.

Från diskussionen ovan framgår att ett ledarskap med fokus på akademisk undervisning måste arbeta med långa tidsskalor. Det beror bl.a. på att lärare arbetar med kunskap som är deras egen och därmed sammanflyter med deras professionella identitet. Att undervisa annorlunda är inte bara att göra något annorlunda (vilket möjligen kan fungera i en rollbaserad organisation). En förändring inbegriper att se sig själv och sina studenter i ett nytt ljus [10]. Till detta krävs upplevelser och ibland lång tid. Att leda någon under sådana omständigheter är en delikat och långsiktig process som kan kullkastas av dåligt tålamod och motstridiga budskap. En ytterligare försvårande omständighet är den kultur av bedömning som råder inom akademien [7] och hur detta kan leda till strategier för att undvika hotfulla situationer. För att undfly sådana visrar man helt enkelt upp det bedömare vill se, inte nödvändigtvis det man står för.

Trots dessa förbehåll kring ledning av akademisk undervisning, så är det nödvändigt att kräva dokumentation från undervisningspraktiken. Denna dokumentation bör vara utformad så att den med ett sedvanligt forskande förhållningssätt rapporterar om vunna erfarenheter för att andra skall kunna bygga vidare på dem. Detta krav på situerad dokumentation kombinerat med en förväntan om att varje lärare och ledare av undervisning bygger vidare på erfarenheter gjorde på annat håll, kan inte förhandlas. Om detta krav upphör försvinner möjligheterna för nätverken att lära sig av varandra. Men, det bör tilläggas, om detta krav också skulle stipuleras vad som skall stå i fokus i dokumentation, då försvinner kopplingen mellan personliga erfarenheter och lärande. Dokumentationen upphör att spegla autentisk och situerad undervisningspraktik och får istället drag av en pliktmässig redovisning av sådant som inte betyder något för författaren. – Därmed upphör lärandet och ävenså utvecklingen.

#### REFERENSER

- [1] Alberoni, F. (1987) *Vänskap (L'amicizia)* (Göteborg, Bokförlaget Korpen).
- [2] Argyris, C. (1993) *Knowledge for Action. A Guide to Overcoming Barriers to Organizational Change.* (San Fransisco, Jossey-Bass Publishers).
- [3] Barabási, A.-L. (2003) *Linked. How Everything Is Connected to Everything Else and What It Means for Business, Science, and Everyday Life* (New York, Plume).
- [4] Berger, P. & Luckmann, T. (1966) *The Social Construction of Reality. A Treatise in the Sociology of Knowledge.* Penguin Books).
- [5] Berner, B. (1996) Sakernas tillstånd. Kön, klass, teknisk expertis. *Tema Teknik och social förändring* (Linköping, Linköpings universitet).
- [6] Edvardsson-Stiwne, E. (2009) The ethos of a study program - a barrier or a springboard for change *The 5th International CDIO Conference* (Singapore)
- [7] Ehn, B. & Löfgren, O. (2007) Emotions in Academia, in: H. Wulff (Ed) *The Emotions – A cultural reader* (Oxford, Berg).
- [8] Frykman, J. & Löfgren, O. (1987) *Culture Builders. A historical anthropology of middle-class life.* (London, Rutgers University Press).
- [9] Granovetter, M. (1973) The Strength of Weak Ties, *American Journal of Sociology*, 78(6), pp. 1360 - 1380.

- [10] Prosser, M. & Trigwell, K. (1999) *Understanding Learning and Teaching. The experience in Higher Education.* The Society for Research into Higher Education & Open University Press).
- [11] Roxå, T. & Mårtensson, K. (2009) Significant conversations and significant networks – exploring the backstage of the teaching arena *Studies in Higher Education*, 34(5), pp. 547 - 559.
- [12] Schein, E.H. (2004) *Organizational Culture and Leadership (3d edition)* (San Fransisco, Jossey-Bass).
- [13] Schön, D., S. (1983) *The Reflective Practitioner. How Professionals Think in Action.* Basic Books).
- [14] Shirky, C. (2008) *Here Comes Everybody: The Power of Organizing Without Organizations – The Power of Organizing Without Organizations* (London, Penguin Book).
- [15] Trevelyan, R. (2001) The paradox of autonomy: A case of academic research scientists *Human Relations*, 54(4), pp. 495 - 525.
- [16] Watts, D. (2003) *Small Worlds – The Dynamics of Networks between Order and Randomness* (New Jersey, University Presses of California, Columbia, and Princeton).
- [17] Wenger, E. (1999) *Communities of Practice. Learning, Meaning, and Identity* (Cambridge, Cambridge University Press).