

Titel:

Att avveckla befintliga- och utveckla nya utbildningsprogram utan en kris

Författare och lärosäte:

Caroline Ingelhammar, PA högskoleingenjör Samhällsbyggnadsteknik (f d Byggingenjörutbildningen) på Chalmers

caroline.ingelhammar@chalmers.se, tel. 031-772 3057

Patrik Höstmad, PA civilingenjör Samhällsbyggnadsteknik (f d Väg- och vattenbyggnadsteknik) på Chalmers

patrik.hostmad@chalmers.se tel. 031-772 2202

Kaj Suneson, PA teknologie kandidat Affärsutveckling och entreprenörskap inom Samhällsbyggnadsteknik (f d Affärsutveckling och entreprenörskap inom byggsektorn) på Chalmers

suneson@chalmers.se tel.031-772 5776

Tema:

Programutveckling

Typ av bidrag:

Presentationen beskriver en utveckling av tre utbildningsprogram som fokuserar på kvalitetshöjning genom lärcentrerad undervisningsplanering, progression mellan kurser och samverkan mellan program nu håller på att implementeras inom utbildningsområdet ASAM (Arkitektur och Samhällsbyggnad) på Chalmers.

Bakgrund: Varför har förändringen gjorts?

Efter en 5-årig process började i höstas de första studenterna på nya utbildningar inom Samhällsbyggnadsteknik på Chalmers. Nystarten som genomförs gäller de första tre åren och ersätter de utbildningar som idag benämns Väg och vattenbyggnad, civilingenjör, Byggt teknik, högskoleingenjör samt Affärsutveckling och Entreprenörskap inom byggt teknik.

En stor förändring är att flera kurser kommer att samordnas mellan programmen. Under de första två åren samläser högskoleingenjörsstudenterna och civilingenjörsstudenterna mycket. Även AE-studenterna (Affärsutveckling och Entreprenörskap inom samhällsbyggnadsteknik) samläser med ingenjörsstudenterna i ett antal kurser.

Till det tredje året gör ingenjörsstudenterna ett profilval mot en tydlig yrkesinriktning. För de studenter som valt att studera till civilingenjör finns mastersprogram som bygger vidare på profilerna. Inriktningarna har delvis tillkommit för att möta och tillgodose byggbranschens önskemål och efterfrågan av ingenjörer.

Kontinuerligt görs större eller mindre förändringar av program och kurser för att möta branschens, samhällets och studenters förändrade behov. Detta för att anpassa dem till den aktuella expertkunskap som finns hos lärarkollegiet och utveckla nya pedagogiska metoder som bland annat är anpassade efter dagens teknik.

Utbildningsområdesledare och programansvariga m.fl. gjorde 2010 bedömningen att det var dags för att göra en ordentlig nyutveckling av programmen inom samhällsbyggnadsområdet för att få program som är rustade för framtiden och för att nå högre kvalitet. De gamla programmen fick alla bedömningen "hög kvalitet" och i den nationella utvärdering som gjordes år 2012. Vi vill nå längre och siktar på "mycket hög kvalitet" i framtida utvärderingar.

Programansvariga m.fl. ville därför införa en utbildning med delvis nytt innehåll och nya progressioner mellan kurser, nya pedagogiska moment, nya angreppssätt och utnyttja samläsning mellan studentgrupper där det är lämpligt. Det är generellt svårt att åstadkomma större förändringar på ett bra sätt genom att lappa och laga i befintliga program. Att börja från ett blankt papper har därför varit en förutsättning för att lyckas med den genomgripande förändringen.

Förändringsprocessen – hur började det och vad var ambitionen?

Tidigare programansvarig på Väg-och vatten, Mihail Serkitjis, (idag utbildningsområdesledare, UOL inom ASAM) hade länge funderat och på en utbildningsmodell som byggde på tre års grundutbildning som ger en allmän högskoleingenjörsexamen. Efter grundutbildningen skulle sedan möjlighet ges att specialisera sig inom något område eller att praktisera sin grundläggande examen som högskoleingenjör på ett företag. Tanken var att efter några års arbetslivserfarenhet skulle högskoleingenjören kunna återvända till Chalmers för att läsa en specialistutbildning inom något masterprogram och erhålla en civilingenjörsexamen.

En annan ambition vid starten var "en ingång och tre utgångar", dvs en gemensam antagning med gemensamma antagningskrav och därefter val inom programmet/programmen som leder till olika examina, detta med möjlighet att växla spår under resans gång. Eftersom AE-programmet skiljer sig mest från högskole- och civilingenjörsprogrammen insåg man tidigt i processen att det var enklare sagt än gjort. Med hänsyn till olika förkunskapskrav för att söka till de tre programmen, tanken med att bland annat tillämpa matematik, fysik och kemi som ingenjörstudenterna läser parallellt med typiska ingenjörskurser samt olika progression mellan kurser skiljer sig åt i olika program, så föll detta förslag.

Programansvarig för högskoleingenjör inom Samhällsbyggnadsteknik ifrågasatte också utbildningens särart. Hur ska man kunna locka presumtiva studenter att välja att läsa 3 år till högskoleingenjör istället för 5 år till civilingenjör när utbildningen ser nästan likadan ut fast högskoleingenjörerna läser lite mindre av allting? Högskoleingenjörerna får inte bli lillebror till civilingenjörerna. Därför beslutades i ett tidigt skede att vi erbjuder tre ingångar och tre utgångar med möjlighet till samläsning där det är möjligt och relevant.

Enligt Ruth Graham¹ föranleds en förändring ofta av en kris. Viktigt i förändringsarbetet är att man har ledningen med sig och att det finns resurser i form av pengar och engagerad personal för att förändringen ska lyckas. När projektet – som fick namnet "Omstart Samhällsbyggnad"- startade fanns inget av detta.

- Vi hade tre populära utbildningar med högt söktryck
- Under de två första åren av detta femåriga projekt visade Chalmers ledning svagt intresse – för att inte säga ointresse
- Inga pengar fanns avsatta för projektet
- Berörd personal var ointresserade och till börja med trötta på ytterligare en omorganisation och förändring av bra och populära utbildningar

Förutsättningarna att börja driva en så omfattande förändringsprocess var med andra ord inte de bästa. Trots det fortsatte projektarbetsgruppen att försöka utveckla en programstruktur med bra innehåll, en röd tråd och progression mellan kurser utgående från UKÄ:s krav på lärandemål för de olika utbildningarna.

Organisering, syfte och mål med förändringsarbetet

Programutvecklingsarbetet har bedrivits under fem års tid av en projektgrupp bestående av Programansvariga, Utbildningsområdesledare, Viceprefekten för Bygg och Miljöteknik, Pedagogisk utvecklingsledare m.fl. Lärarkollegiet har varit brett engagerat i utvecklingsarbetet och avstämningar har kontinuerligt gjorts med branschen och studenter.

Vilka kunskaper och förståelser, färdigheter och förmågor, värderingsförmågor och förhållningsätt ska en högskole-, civilingenjör respektive affärsutvecklare inom Samhällsbyggnadsteknik ha efter avslutad utbildning?

Under hösten 2012 pågick ett stort arbete med att utvärdera alla ingenjörsutbildningar i Sverige. Programansvariga fick i uppgift att se över sina program och göra en självvärdering. Detta blev en möjlighet att analysera vad tanken bakom programmet var och hur det var uppbyggt.

Även om vi hade tre populära program med högt söktryck och som i slutbedömningen fick betyget "hög kvalitet" så saknades en tydlig röd tråd.

Det stärkte ytterligare visionen om att skapa en modern utbildning med nya pedagogiska metoder och med inslag av generiska färdigheter men där kärnan fortfarande är teknik.

Målet var att skapa en ny utbildning med tydlig progression mellan kurserna där man utgick från översikt och helhet för att sedan successivt gå till detaljnivå. Studenten skulle få en god uppfattning varför olika delar läses och hur de bidrar till helheten.

1) Ruth Graham har arbetat som oberoende konsult inom ingenjörsutbildningar och teknikdrivna företag sedan 2008. Med 18 års yrkeserfarenhet inom teknik och ingenjörsutbildningar är en stor del av hennes arbete inriktat på att främja förändring i den högre utbildningen i hela världen.

En annan anledning att förändra utbildningarna var byggbranschens efterfrågan på vilka ingenjörer det finns behov av. Kritik har framförts att i dagens utbildningar ligger mycket fokus på nybyggnation av hus/byggnader samtidigt som det saknas både civil- och högskoleingenjörer inom infrastruktur och anläggning i många år framöver. En ytterligare frågeställning är hur vi tar tillvara på det redan byggda beståndet? Kurser i renovering och ombyggnad, drift och underhåll är idag i princip obefintliga.

Syfte

Det inledande arbete som, bl.a. omfattade workshops med lärarekollegiet, ledde till att följande övergripande syfte formulerades för de tre programmen som skulle utvecklas.

Utbildning i Samhällsbyggnadsteknik vid Chalmers har som övergripande syfte att ge studenterna förutsättningar att

- **utveckla och förvalta samhällets byggda miljö** på ett ansvarfullt och långsiktigt hållbart sätt.
- **belysa samhällsbyggnads- processens olika skeden** inklusive drift, utvärdering och utveckling av befintliga byggnader, anläggningar och system.
- Programmet **fokuserar på teknik** och teknikens organisation inom samhällsbyggnadsområdet.
- Utbildningen vilar på **vetenskaplig och professionell grund**
- Efter genomgången utbildning har studenten, beroende på profilering, förvärvat den kompetens som erfordras för att **utforma, producera och förvalta byggnader, anläggningar och system.**

Strategier och metoder

För att nå syftet och för att uppfylla de krav som högskoleförordningen ställer på respektive examina så utarbetades strategier och metoder för hur utvecklingsarbete skulle fortskrida. För att nå målet med förbättrade program och bättre kvalitet har vi arbetat utifrån högskoleförordningens examensmål (nationella förordningen med regler för civilingenjörsexamen resp. högskoleingenjörsexamen) för att säkerställa att alla mål nås inom programmen. Arbetet har drivits systematiskt med CA, CDIO och AIL.

CA (*Constructive Alignment*) eller Lärcentrerad undervisningsplanering betyder att arbetet utgår från programmålen för att designa syftet med varje kurs. Vilka kunskaper och förståelse, färdigheter och förmågor, värderingsförmågor och förhållningssätt ska studenten ha uppnått efter avslutad kurs? Utifrån dessa mål tas lärandemål fram och lärandeaktiviteter designas för studenterna. Studenternas lärandeprocess är i centrum i planeringen.

CDIO-konceptet (Conceive — Design — Implement — Operate) går ut på att anpassa utbildningen så att den bedrivs mer "ingenjörsmässigt", d v s problembaserad undervisning - "learning by doing" så att studenten redan under utbildningen skall lära sig att agera och tänka som en ingenjör.

AIL (Arbetslivsintegrerat lärande) syftar till ett utbyte mellan högskolan och näringslivet där t.ex. ingenjörer från byggbranschen medverkar i kurser och studenterna arbetar med verkliga projekt. Detta för att få en större verklighetsanknytning, höja kvalitén i utbildningen och att öka anställningsbarheten hos studenterna. AIL ska öka intresset och förståelsen som genererar fler motiverade studenter som slutför sin utbildning och medverkar till en ökad genomströmning.

Arbete pågår med inventering av företagskontakter som finns idag samt att hitta nya intressanta företag/organisationer att skapa kontakt med. Viktigt är att långsiktighet byggs upp så att dessa kontakter inte enbart blir personberoende.

Ytterligare förbättring av kvalitén är kopplingen mellan matematikkurser och tillämpningskurser i programmen. Idag är matematiken en stöttesten för många studenter och många förstår inte sambanden mellan ingenjörämnen och matematik. Att placera matematikkurser i samma läsperioder eller i anslutning till de tillämpningskurser där matematiken används kommer att öka förståelsen och studenterna kommer att förstå vikten av att ha goda matematiska kunskaper.

Vad utmärker och kännetecknar de nya programmen?

Efter fortsatt utvecklingsarbete så utkristalliserade följande översiktliga programstruktur:

Åk 1: Helhetsperspektiv och grunder.

Åk 2: Programspecifik påbyggnad.

Åk 3: Profilerings inom vald profil.

Åk 4–5: Mastersprogram för civilingenjörerna.

De nya programmen fokuserar på delen i helheten där studenten ska få en god uppfattning om varför olika delar läses och hur de bidrar till helheten och hur man hanterar frågor på systemnivå. Det är även visst fokus på icke tekniska aspekter som regelverk, intressenter, politik, hållbar utveckling, samhällsutveckling i stort, sociala frågor mm och hur hänsyn tas till dessa och hur de påverkar de möjliga lösningarna.

Det finns även moment i kurserna som ger mer generella grunder inom naturvetenskap och matematik samt utvecklar generell förmåga och färdighet, värderingsförmåga och förhållningssätt som är nödvändiga vid yrkesutövning som ingenjör. De nya programmen har precis som de gamla sin kärna i de tekniska ämnena – men paketeringen ser annorlunda ut.

I årskurs tre sker en tydlig profilering inom någon av profilerna

- Infrastruktur och anläggning
- Byggnader och anläggningskonstruktioner
- Projekt- och produktionsledning
- Förberedelse för generellt masterprogram med samhällsbyggnadsteknisk bas (endast för civilingenjörerna)
- Affärsutveckling och entreprenörskap (endast för de som är antagna till kandidatprogrammet Affärsutveckling och entreprenörskap inom samhällsbyggnadsteknik)

Dessa profiler motsvarar de kunskaper och färdigheter som branschen efterfrågat och kopplar också tydligt till vissa av mastersprogrammen för civilingenjörerna.

Samläsning mellan civilingenjörer, högskoleingenjörer och teknologie kandidater

I projektet har vi tittat på vad respektive studentgrupp behöver i sin utbildning och där samläsning har varit lämplig finns gemensamma kurser eller kurser som delvis samläses. Samläsningen kan innebära att de tre studentgrupperna.

- läser samma kurs med samma syfte och lärandemål, om behov finns kan viss anpassning i lärandeaktiviteter för att på bästa sätt stötta respektive grupp att nå målen,
- studentgrupperna läser olika kurser men vissa moment i kurserna samläses, och
- studentgrupperna läser olika kurser med samarbetar med olika kompetenser i ett gemensamt projekt.

Hur samläsningen organiseras rent praktiskt är upp till kursansvarig lärare och examinator. Det kan betyda föreläsningar i storklass, föreläsning i mindre parallella klasser, workshops och handledning i många mindre grupper, osv. Föreläsning i en storklass där en/få lärare når många studenter vid ett tillfälle frigör mer resurser för att arbeta med andra lärandeaktiviteter.

Vad innebär det faktum att programmen är nya och var befinner vi oss idag?

Idag är programstrukturen klar för årskurs 1 och 2, medan arbete fortfarande pågår med strukturen på profilerna i åk 3. I årskurs 1 finns färdiga kursplaner och lärandeaktiviteter som har börjat tillämpas från och med hösten 2015. Parallellt intensifieras just nu arbetet med att fastställa de sista detaljerna i kursplaner för årskurs 2. På detta sätt fortsätter utvecklingsarbetet i de högre årskurserna parallellt med att programmets första år genomförs.

Förnyelse och kvalitetshöjning ska uppnås genom bland annat tydligare koppling mellan utbildningens innehåll och examensmål. Strävan att förbättra utbildningarna sker genom att utgå från examensmålen, vilka formuleras till lärandemål och fastställande av examination och därefter ta fram lämpliga lärandeaktiviteter.

De nya programmen, kurserna och deras moment är nyligen genomarbetade och utvecklade varför de kan förväntas genomsyras av väl genomtänkt struktur, innehåll och pedagogik. Utvecklingsarbetet har också lett till ett ännu större driv och engagemang hos lärarkollegiet som vi hoppas sprider av sig i både de gamla och de nya programmen. Samtidigt kommer programmen och kurserna att ges för första gången varför erfarenheten om hur dessa fungerar i praktiken är begränsad. En kontinuerlig avstämning med lärare och studenter kommer att göras för att säkerställa att programmet, kurserna och momenten fungerar med tanke på organisation, information och arbetsbelastning.

Start av de nya utbildningarna – erfarenheter hittills

Hösten 2015 startade första årskursen av de nya programmen inom Samhällsbyggnadsteknik på Chalmers. Studenterna i civil- och högskoleingenjörsprogrammen samläser "Inledande matematisk analys" och AE-studenterna läser "Grundläggande fysik, kemi och akustik". Kursen "Byggnaders funktioner och utformning" är en stor introduktionskurs på 9 hp, varav 3 hp är CAD (läarsekvens ingenjörsmetodik) där de tre programmen, cirka 260 studenter samläser.

Kursen ska introducera studenten till byggsektorn och dess aktörer och behandlar frågeställningar kring byggnaders konstruktion, funktion, och tekniska lösningar. Kursen bidrar till helhetssyn och systemtänkande. Kursen ska också introducera byggnadens bärande system, klimatskal, samt olika installationer i byggnader som erfordras för värme, ventilation, el och vatten.

Lärasekvenserna information och kommunikation, ingenjörsmetodik, samt hållbar utveckling introduceras i kursen, vilket bland annat ska ge studenterna goda grunder i att tolka och producera ritningar/BIM modeller, tekniska dokument och beskrivningar, samt ge en grundläggande förståelse för faktorer som bidrar till ett hållbart samhälle.

Kursen var mycket välplanerad. Många inblandade lärare och aktörer har samverkat för att uppnå de lärandemål som finns. Logistiskt sett har löpt på med förvånansvärt lite problem. Förutom den vanliga kursutvärderingen så har en mittperiodsutvärdering gjorts i samarbete mellan Programansvariga och studenter. Det som framkom var bl a att mikrofon bör användas vid föreläsning i storsal. Kopplingen mellan de olika delarna i kursen bör förtydligas och sammanfattas i inledningen av ett nytt område så att den röda tråden uppfattas. Mer struktur på kurshemsidan efterfrågas också.

AE-studenterna känner sig lite exkluderade och upplever att föreläsare bara talar till ingenjörsstudenterna. Med tanke på att en del av dessa studenter inte har naturvetenskaplig bakgrund har Programansvarig för AE-kandidatprogrammet planer på att med start nästa år erbjuda de antagna studenterna självstudier på sommaren och stödjande föreläsningar i veckorna innan kursstart.

Hur har resan varit?

All förändring kräver merarbete och tar tid och kraft. Varför förändra något som idag fungerar och är populära utbildningar? Dessa frågor väckte stort motstånd till att börja med. Det var inte så många år tidigare som den stora omorganisationen i samband med Bologna processen genomfördes på Chalmers och precis hade börjat "sätta sig".

Under 2009-2010 hade dessutom utbildningsområdet EDIT (Elektro Data och IT) försökt att göra en omstart av sina utbildningar som var mycket likt projektet "Omstart Samhällsbyggnad". Det innebar att Chalmers fem utbildningar inom elektro-, data- och IT skulle omformas till två som skulle utveckla ingenjören i två steg - först till högskoleingenjör och för studenter som sedan ville kunna läsa vidare till civilingenjör. Det ansågs att Chalmers behövde utveckla och förnya utbildningarna med hänsyn till nya utmaningar och krav i omvärlden, att det var angeläget att förenkla och samordna kursutbudet. Närmare kontakt mellan lärare och näringsliv och andra mottagare var viktigt och något som alla ingenjörsutbildningar behövde fokusera mer på. En tydlig ingenjörsmässig progression med CDIO-inspirerad pedagogik, en större integration mellan kurser inom programmen, att teoretiska moment kombineras med problembaserade kurser.

Med andra ord – mycket likt projektet "Omstart Samhällsbyggnad". Detta förslag fick inte gehör hos Chalmers styrelse utan lades ned. Det ansågs att man kan förnya utbildningarna ändå. Man behövde inte införa en gemensam utbildningsstruktur för högskole- och civilingenjörer.

Att finansieringen av projektet var oklart samt avslag av EDIT:s försök till omstart innebar ett stort motstånd och skepticism hos lärare, ledning och medarbetare även inom andra utbildningsområden på Chalmers. Det rådde stor tröghet i engagemanget hos väldigt många personer.

De aktörer som drev processen var dock fast övertygade om att inte ge upp utan att driva processen vidare. Det som är bra idag kan bli ännu bättre. Målet var att i nästa utvärdering uppnå betyget mycket hög kvalitet på våra utbildningar inom huvudområdet Samhällsbyggnadsteknik.

De dominerande aktörerna valde strategin att hela tiden ha en öppen och iterativ process där lärare, studenter och andra avnämare blev informerade och delaktiga i form av informationsmöten, workshops och programråd med mera. Många organisationer såsom BI (Sveriges Byggindustrier) och KIA (Kompetensutveckling Inom Anläggningsbranchen) tog kontakt med projektets styrgrupp för att erbjuda resurser av olika slag. Konceptet som börjar med helhetsperspektiv och grunder, påbyggnad och sedan profilering inom Infrastruktur och anläggning, Byggnader och anläggningskonstruktioner eller Projekt och produktionsledning tilltalade näringslivets representanter. Möten och workshops med olika konstellationer av näringslivsrepresentanter gav nya idéer och uppslag till innehåll, arbetssätt och projekt i och mellan kurser. Möjlighet att medverka i processen och att få tycka till bidrog sakta men säkert till en acceptans och förståelse för varför denna förändring är nödvändig att genomföra.

Slutsatser

Under utvecklingsprojektets gång förändrades motståndet och den upplevda trögheten i engagemanget. När programansvariga började skicka ut beställningar på kurser till valda levererande institutioner under vårterminen 2014 så satte arbetet igång på allvar. Personer för olika ansvarsområden såsom ämnesstråk, lärsekvenser och profiler utsågs. Arbetet med att skriva programplaner och kursplaner startade parallellt som riskbedömningar och utformning av konsekvensanalyser gjordes med tanke på infasning av nytt respektive utfasning av tidigare program.

Vår erfarenhet är att det går att starta och bedriva utvecklingsarbete av utbildningsprogram utan att ha vare sig en kris, högsta ledningens stöd eller extra ekonomiska resurser. Genom att involvera lärarkollegiet, studenter, avnämare och viceprefekter för grundutbildningen redan i de tidiga skedena då utvecklingens mål, strategier och metoder formulerades har över tid en bredare acceptans vuxit fram. Nu när kursplaner ska registreras och de första kurserna ges har vi fått ett lärarkollegium som, genom deltagande i utvecklingsprocessen, dels har fått förståelse för programmen övergripande idéer och dels har blivit engagerade i pedagogiskt utvecklingsarbete på kursnivå.

Implementeringen har precis börjat och vi är förberedda på "barnsjukdomar" under en tid framöver. Vår ambition är att modellen med ämnesmässiga progressioner och utformning av specialiseringen inom profiler kommer att leda till populära utbildningar med högt söktryck. De förnyade utbildningarna säkerställer härmed kravet på nya utmaningar i omvärlden.

Referenser:

[Ander2014] M. Ander, P. Lundgren och M. Serkitjäs, "Att utveckla utbildningsprogram tillsammans – en utmaning för det pedagogiska ledarskapet/lärarskapet på alla nivåer", Abstract *NU2014*, Umeå 8-10 oktober 2014.

[Höstmad2015] P. Höstmad, C. Ingelhammar och K. Sunesson, "Ämnesstråks-, läresekvens- och profilansvariga som stöd i programutveckling", *5:e Utvecklingskonferensen för Sveriges ingenjörsutbildningar*, Uppsala universitet, 18 – 19 november 2015.

[Ander2015] M. Ander, P. Höstmad och C. Ingelhammar, "Hur förmedlas, upprätthålls och utvecklas ett utbildningsprogramms idé?" *KUL2015 Konferens om Undervisning och Lärande på Chalmers* 14 januari 2015.

