

# **Att arbeta med projektledning och inslag av problembaserat lärande på kurser**

*En rapport från ett projekt inom Nylng*

Sara Tyskeng och Olof Hjelm  
Avdelningen för Industriell miljöteknik  
Institutionen för Konstruktions och produktionsteknik  
Linköpings universitet

## **Kort om rapporten och dess syfte**

Denna rapport redovisar de erfarenheter som avdelningen för Industriell miljöteknik vid Linköpings universitet har fått efter att under ca ett års tid arbetat med att utveckla projektarbetena på avdelningens kurser. Efter en presentation av projektets syfte och storlek ges en bakgrund till avdelningen och våra kurser. Därefter redovisas de aktiviteter som genomförts inom ramen för NyIng och vilka resultat och erfarenheter som vi fått under projektets gång.

## **Projektets syfte**

Med medlen från NyIng har vi:

1. Utvecklat projektmetodikerna i avdelningens kurser. Här i ingick även att vidareutveckla och stödja det samarbete och kontaktnät avdelningen har fått med näringslivet och andra organisationer i samband med olika projekt på kurserna.
2. Utvecklat kursen Miljökonsekvensbeskrivningar. Detta inneår förutom det som anges under punkt 1 även: i) utveckling av kursmoment med problembaserad inriktning, ii) inköp av litteratur.

För detta erhöll vi 150 000 kr vilka fördelades mellan posterna avsättning av tid för kursutveckling, vidareutveckling av externa kontakter samt litteraturinköp. Jämfört med intentionerna vid planering av projektet lades mer tid på kursutveckling och mindre på externa kontakter.

## **Kort presentation av avdelningen för Industriell miljöteknik.**

Avdelningen för Industriell miljöteknik ger idag ett tiotal kurser med inriktning mot miljö för studenterna på civil- och högskoleingenjörsprogrammen. Avdelningen svarar för majoriteten av miljöutbildningen på Linköpings tekniska högskola. Denna satsning är i linje med det miljöpolitiska program som Civilingenjörsförbundet antog 2000. Avdelningen ger både grundläggande och fördjupande kurser. De grundläggande kurserna ger inblickar i miljöproblem och de miljöaspekter som kopplas till samhällets tekniska system. I de fördjupande kurser kan studenten sedan tillämpa dessa kunskaper vid tillämpningen av olika verktyg för miljösystemanalys, som t ex Livscykelanalys och miljökonsekvensbeskrivningar. De fördjupande kurserna berör också hur företag arbetar med miljöfrågor samt materialflöden i samhället ser ut och flödenas miljöpåverkan. Många gånger läser studenterna en grundläggande miljökurs vid sidan av sin ordinarie utbildning för att bredda sig och fattar sedan intresse för ämnet och sedan återkommer till oss genom att välja en eller flera av de fördjupande kurserna. Vissa gör också sitt examensarbete inom ramen för vårt ämne. Våra tidigare studenter uppfattar kunskaper i miljöteknik som mycket användbara och ett flertal har idag miljörelaterade arbetsuppgifter. Kurserna är valbara för de flesta teknologer vilket gör att det blir en nyttig blandning av studenter från många olika program. Till vissa kurser får vi även studenter från MatNat-programmen vilket bidrar ytterligare till kursernas studentblandning. De flesta studenter läser kurserna under slutet av sin utbildning (åk 3-4), då det oftast finns ett större utrymme att bredda sin utbildning.

## **Bakgrund till Nylng-projektet**

LiTH's satsning på CDIO-projektet (Conceive, Design, Implement and Operate) <sup>1</sup> har uppmärksammats och välkomnats av lärarkollegiet på avdelningen för Industriell miljöteknik, då grundidén för CDIO-projektet (från idé, föreställning till utformning, implementeringsfas och operativ fas) är passande för den arbetssituation där många av teknologerna kommer att hamna. På avdelningens kurser finns det också klara återspeglings av åtminstone två av hörnstenarna i CDIO: idé samt föreställning till utformning. Många av avdelningens kurser har någon form av projekt där studenterna får tillfälle att tillämpa och utveckla sina kunskaper på kursen, samtidigt som de får praktisk träning av sin förmåga att uttrycka sig i tal och skrift samt träning i att arbeta i grupp. Blandningen av studenter samt deras förvärvade kunskaper från olika utbildningar under tidigare årskurser är en god bas både för projekt och för diskussion. Många gånger strävar lärarna också efter att få en blandning av studenterna i projektgrupperna för att främja integreringen av olika utbildningsprogram och de olika fokus som programmen har. Projekten är av blandad karaktär. I de olika kurserna finns inslag av både öppna och halvöppna projekt. Det finns sällan något "rätt svar" och på vissa kurser får studenterna t o m ge sig i kast med frågor som ligger långt framme på forskningsfronten. Många av projektarbetena på avdelningens kurser har också en anknytning till företag eller andra externa organisationer och genomförs som direkta uppdrag från sådana organisationer. Studenterna kan t. ex. få arbeta på uppdrag av ett företag eller granska någon aspekt av ett företag ur ett miljöperspektiv. Denna kontakt upplevs av de flesta studenter liksom de externa organisationerna som positiv. Studenterna anser även att det ger projektarbetet en ny dimension i och med att "det är någon som vill ha rapporten". Man genomför alltså inte projektet till "ingen nytta".

Under åren har avdelningens lärare dock ofta påtalat problemet att studenterna verkar sakna träning i hur man formulerar och avgränsar ett problem. De saknar även ofta träning i att ta initiativ och själva styra sitt arbete. I och med denna avsaknad blir studenterna i viss utsträckning otrygga i sin roll och på vad som förväntas av dem, även om det i projektuppgiften ofta ligger ett klagörande av detta. Istället för att handleda studenterna i frågor med ämnesanknytning, måste därför läraren lägga sina resurser på att i stor utsträckning hjälpa studenterna att komma igång i projektet, definiera problemen och avgränsa arbetet. Detta gör att projektarbetena ibland fokuserar på att hjälpa studenterna rätt, när resurserna i själva verket skulle kunna satsas på att fördjupa och bredda studenternas kunskaper på miljöområdet.

## **Aktiviteter inom ramen för Nylng**

Arbetet med kursutveckling inom ramen för Nylng genomfördes enligt tre parallella spår:

- Specifik utveckling av kursen Miljökonsekvensbeskrivningar.
- Utveckling av projektledning på avdelningens övriga kurser.
- Uppbyggnad av databas för hantering av externa kontakter.

Nedan redovisas aktiviteterna för respektive spår.

---

<sup>1</sup> För mer information om CDIO-projektet se <http://www.lith.liu.se/civing/y/CDIO/index.html>.

## **Att utveckla och införa inslag av PBL på kursen Miljökonsekvensbeskrivningar**

På en av våra kurser tillämpas sedan ett par år en viss grad av problembaserat lärande (PBL). Kursen behandlar Miljökonsekvensbeskrivningar (MKB) och består av två delar som går parallellt under hela kursen. MKB är i korthet ett dokument som visar på miljökonsekvenserna av ett utvecklingsprojekt. Samtidigt ger även arbetsprocessen med att ta fram detta dokument exempel på en öppen projektledning där man utvärderar olika utvecklingsalternativ. I kursens ena del presenteras studenterna för olika perspektiv på MKB på introducerande föreläsningar och på seminarier till vilka studenterna läser MKB-dokument och diskuterar ytterligare perspektiv på MKB utifrån dokumenten. De frågor som tas upp under föreläsningar och seminarier examineras genom en hemtentamen som delas ut under introduktionstillfället. Hemtentamen fungerar därmed även som en hjälp för studierna under kursen. Det finns ingen speciell kurslitteratur utan studenterna får i kursinformationen en litteraturlista med kommentarer om vad en viss bok tar upp. Den andra delen utgörs av ett projekt, där studenterna i blandade grupper ska utföra en miljökonsekvensbeskrivning för en viss verksamhet. Projekten är verkliga i den meningen att de utförs på uppdrag av olika företag och kommuner som vill ha hjälp med att bedöma miljökonsekvenserna av ett utvecklingsprojekt. Projektarbetet brukar vara arbetsamt men mycket uppskattat, inte minst för kontakten med externa organisationer. Några av studenterna har också fått anställning via detta projektarbete.

Lärarna på kursen har dock uppmärksammat också i detta fall att många av studenterna inte är tränade i att ta initiativ och styra sin egen läroprocess. Då många av teknologerna läser flera kurser samtidigt verkar det för många studenter vara svårt att prioritera en kurs där man själv får styra över sitt lärande. Denna form tenderar att upplevas som otydlig eftersom man kanske inte är van vid denna form av lärande. Avsaknad av kursbok tenderar också att ställa till problem. Studenterna uppmuntras att söka kunskap utanför den angivna kursboken men det saknas resurser att skaffa tillräcklig mängd lämplig litteratur till biblioteken. Ett sextiotal studenter får dela på ett fåtal böcker i ämnet och trots att böcker ofta kan ordnas via inlån från kontakter, hämmas läroprocessen i viss mån. Ivern att söka efter kunskap mattas avsevärt.

Inom ramen för detta projekt har vi försökt att utveckla kursen i Miljökonsekvensbeskrivningar ytterligare, både vad avser inslag av PBL och vad avser projektledning. Detta gjordes genom att ta kontakt med ansvariga för kurser i MKB på andra lärosäten och inhämta information om deras arbetssätt. Dessutom kontaktades kursansvariga för olika projektkurser för att få tips om hur man kunde utveckla kursernas projektinslag. När det gäller inslagen av PBL bedrivs inom universitetets regi olika pedagogiska kurser kring PBL. För att få inspiration och information för att utveckla kursen i denna inriktning medverkade kursledningen på en introducerande kurs inom detta område. Teorier från litteratur inom projektledning och pedagogik studerades också. Detta arbete resulterade i ett antal konkreta förändringar av kursen.

För att introducera projektarbetet har en föreläsning om att arbeta i projekt lagts in i schemat. Då de olika studentgrupperna också hade en varierande bakgrund vad gäller projektarbete, medförde denna föreläsning också att studenterna fick en gemensam grund att stå på.

Vidare ordnades även en halvtidsredovisning av projektet där projektets inriktning och projektrapporternas disposition presenterades för kurskamraterna. Studenterna fick sedan tillfälle att diskutera huruvida ytterligare frågor skulle behandlas och i så fall vilka. Förutom att olika frågor rörande miljökonsekvensbeskrivningar kunde diskuteras blev detta också ett tillfälle att diskutera teknikaliteter kring rapportens avgränsning.

Dessutom fick studenterna till första handledningstillfället diskutera igenom hur man ville arbeta i gruppen. Helst skulle studenterna även skriva ner detta i ett s.k gruppkontrakt. Idén togs från Hälsouniversitetets utbildningar med PBL där basgrupperna inför varje ny kurs ofta diskuterar igenom hur man vill arbeta, hur ofta man ska träffas och vad som ska göras till varje träff. På kursen i Miljökonsekvensbeskrivningar blandas studenter från olika utbildningar i projektgrupperna för att utnyttja studenternas olika kompetens. Dock innebär detta också att de kan ha svårt att få ihop sina olika scheman och det förekommer att gruppdynamiken havererar (ofta p g a missförstånd gruppmedlemmarna emellan) för att en eller fler studenter inte dyker upp då gruppen ska träffas eller inte har gjort vissa uppgifter. Vi ansåg därför att gruppkontrakt skulle vara en god idé för att tydliggöra vikten av att diskutera igenom förväntningar på projektarbetet, arbetsätt och uppgifter.

Kursledningen vidareutvecklade också kursens schema till en kurshandbok, inspirerad av både hälsouniversitetets och miljövetarprogrammets kurshandböcker. Detta gjordes för att tydliggöra tanken bakom kursen och dess upplägg. Det var dessutom ett smidigt sätt för kursledningen att förmedla lämpliga förberedelser inför kursens olika moment, såsom handledartillfällen, seminarier och projektredovisningar.

Slutligen har kursledningen genom NyIng också fått chansen att köpa in litteratur för stöd för studenternas instudering. Som tidigare nämnts uppmanas studenterna att själva söka kunskap om sådant som rör miljökonsekvensbeskrivningar. Biblioteket saknar dock resurser för att köpa in tillräckligt antal böcker för att ca 60 studenter ska kunna förkovra sig samtidigt. Därför har kursledning köpt in ett antal exemplar av ett flertal böcker som anses vara viktiga och relevanta inom området. Dessutom har kontakt tagits med andra lärosäten med liknande kurser, samt myndigheter för att få tips om lämpligt material samt länkar till relevanta och användbara Internet-sidor. Materialet och hemsidorna listas tillsammans med litteraturen i kurshandboken tillsammans med en kort sammanfattning om vad hemsidan/materialet eller litteraturen inriktar sig emot.

Kursen har getts en gång efter genomförda förändringar. Vid en tillbakablick på den kursen kan konstateras att de s.k. gruppkontrakten behöver följas upp än bättre och utvärderas. Vissa projektgrupper hade stor användning av kontraktet medan andra tycks ha upplevt det som ”ytterligare ett papper som ska levereras till kursledningen” snarare än ett sätt att arbeta med gruppdynamiken. Kanske är kursen för kort för att gruppdeltagarna ska våga ta tag i gruppdynamiken med detta för många av dem nya instrument. Kursledningen tyckte sig också märka att det krävs en tydligare röd tråd för kursen. Antagligen fokuserades det för hårt på delarna med PBL-inslag. Resultatet blev därför att studenterna upplevde att de bara fick en mängd uppgifter att lösa utan att förstå hur uppgifterna kunde hjälpa dem i deras instudering. Arbetet med att utveckla kursen har därför bara startat och många inslag behöver utvecklas vidare. När det gäller inslagen av PBL kommer vi även vid nästkommande kurstillfälle att försöka genomföra gruppkontrakten, men då försöka trycka än mer på gruppdynamiken och processen med att jobba i ett projekt. Vidare och för att tydliggöra den röda tråden i kursen kommer vi också att försöka uttrycka tankarna bakom kursen och dess olika delar än

tydligare, t ex genom att redan i kursintroduktionen visa på kursens olika delar samt att under föreläsningar och seminarier visa på hur föreläsningen och seminariet passar in i kursens mål.

Ett nätverk för de som bedriver undervisning om MKB i Sverige kommer också att starta under våren 2004 i och med ett initiativ från MKB-centrum på Sveriges Lantbruksuniversitet på Ultuna. I nätverkets regi planeras regelbundna träffar och kurser där vi hoppas på ytterligare inspiration till nya kursutvecklingar.

## Utveckling av projektledning på avdelningens samtliga kurser

I stort samtliga av avdelningens kurser har projektarbeten som en viktig del av innehållet. Storlek, ambitionsnivå och inriktning på de ingående projekten varierar dock mellan de olika kurserna även om behovet att utveckla projektledning fanns uttalat för flera av kurserna. Med syfte att möjliggöra en individuell utveckling av projektledningen utifrån varje kurs egna förutsättningar, samtidigt som erfarenheterna från de olika kurserna togs till vara, genomfördes en gemensam övning. Denna övning bestod av en processkartläggning, en så kallad ”gula lappen övning” och tog en heldag att genomföra. Arbetssättet var som följer:

1. För varje kurs utsågs en ansvarig. Denna var antingen kursansvarig eller kursassistent på kursen. Denna person fick i uppgift att skriva ned varje moment eller aktivitet som kursledningen genomförde i samband med kursernas projektmoment på en post-it-lapp. Exempel på aktiviteter kunde vara ”sammanställa projektförslag”, ”lämna kommentarer på projektrapport till student” eller ”genomgång av kursvärdering”.
2. De olika ”gula-lapparna” sattes upp på ett stort vitt papper i den tidsordning som de genomfördes i respektive kurs. På detta vis erhöles en tidslinje där de olika aktiviteterna i varje kurs kunde följas från förarbete till kursavslut och rapportering av resultat.
3. Utifrån de faktiska aktiviteter som genomfördes gjordes försök att gruppera de olika aktiviteterna till olika delprocesser. Exempel på detta kunde vara ”förarbete”, ”rapportskrivande” etc.
4. Parallellt med arbetet att sätta upp och gruppera ”gula-lapparna” uppstod diskussioner om varför man gjorde på ett visst sätt på de olika kurserna och tips och råd utbyttes mellan kurserna.
5. Utifrån de gemensamt vunna kunskaperna identifierades ett antal frågor att gå vidare med i framtida utveckling.

När kartläggningen var färdig framträdde tre tydliga delar: projektförberedelser, projektets genomförande och projektrapporten. De flesta kurser visade sig lägga ner mycket tid på att förbereda för projektets genomförande. Det rörde sig om att ta fram underlag åt studenterna, komma på möjliga projekt, fördela handledare, ordna föreläsningar/seminarier som rörde skrivande av rapporter osv. När det gällde projektets genomförande så ingick endast momentet handledning i de flesta kurser. Däremot, liksom i fallet med förberedelser för projektet, så lades det också stor vikt vid rapportens skrivande med t ex genomgång av rapporten och dess utseende, redovisningar och opponering samt genomgång av rapporten med handledare och kursansvarig. Efter kartläggningen stod det klart att avdelningens kurser mestadels fokuserade på förberedelser inför projektets genomförande och på rapportens struktur och uppbyggnad. Processen med att arbeta med projektet kom i skymundan. Det beslutades därför att avdelningen skulle gå vidare med att försöka utveckla denna del av projektet.

Då några av avdelningens lärarkollegium har varit inblandade i Tekniska högskolans projekt att arbeta med den i CDIO ingående projektstyrningsmodellen LIPS har kunskapsspridning om denna projektstyrningsmodeller varit en viktig del i avdelningsarbetet med projektledning och då inte minst arbetet med själva processen. Arbetssättet med LIPS, och dess fördelar och nackdelar har diskuterats vid ett flertal tillfällen, bl a på seminarier och kursdagar. Det har också varit en uppgift för kursernas ansvariga att fundera på huruvida LIPS-modellen har moment som skulle kunna inarbetas på olika sätt i de egna kurserna. För processens del har projektstyrningsmomenten t ex kravspecifikation och projektplan med tidsplan och aktivitetslista varit värdefulla tips. Genom att tillämpa dessa moment skulle studenterna på ett tydligt sätt kunna synliggöra den process som de har framför sig i projektet.

Ett konkret resultat av den gemensamma processkartläggningen och seminarieverksamheten kring CDIO och LIPS är att flera kurser infört tydligare instruktioner och särskilda handledningstillfällen där själva arbetet med att utföra projekten diskuteras med studenterna. Erfarenheterna efter ett års kursverksamhet är att detta lett till tydligare uppfattning av kravnivåer och omfattning på projekten. Detta i sin tur har lett till en något lugnare attityd hos studenterna kring projektarbetet.

### **Utveckling av kontakterna med externa organisationer**

Ett övergripande mål har också varit att vidareutveckla och stödja det samarbete och kontaktnät avdelningen har fått med främst näringsliv och kommuner i samband med olika projekt på kurserna. I och med den verklighetsanknytning som projektarbetena på avdelningens kurser oftast har, så krävs också ett utvecklat kontaktnät med externa organisationer för att varje år hitta ett antal verkliga projekt att arbeta med. I enlighet med detta har en databas utvecklats inom avdelningen som syftar till att tillhandahålla namn på kontaktpersoner som kan hjälpa till med projekt. Databasen innehåller kontaktuppgifter för de organisationer som avdelningen haft kontakt med. Databasen finns tillgänglig för alla på avdelningen via intranätet och förhoppningen är att den fortlöpande ska användas dels för att skriva in etablerade kontakter dels för att ge uppslag till nya kontakter. Viss uppsökande verksamhet har också skett för att knyta nya och starkare kontakter med för ämnesområdet speciellt intressanta företag samt att avdelningen knutit kontakter med regionala näringslivsutvecklare för att föra ut miljöfrågorna tydligare vid utvecklingsarbete i regionen.

### **Vad har vi lärt oss?**

NyIng-projektet har möjliggjord för avdelningen för Industriell miljöteknik att avsätta mer tid och resurser på att kompetenshöja avdelningens lärarkollegium i projektledning samtidigt som kurserna förhoppningsvis har utvecklats till det bättre. I vad mån som kurserna utvecklats i och med projektet varierar mycket mellan kurs och kurs. Följande mer generella lärdomar har vi dragit utifrån det genomförda utvecklingsarbetet:

- Kursledningarna fokuserar i allmänhet väldigt mycket på projektens slutresultat. Det är kanske inte fel att göra så men *skulle* man vilja ha ett annat syfte med projekten så bör man vara medveten om detta fokus. Dessutom kan det finnas risk för att kursens röda tråd försvinner om man istället satsar för hårt på själva arbetsprocessen i projektet. En balansgång krävs!
- Att arbeta med själva processen är också ett sätt att tydliggöra både för student och lärare vilka kravnivåer som finns vad gäller projektarbetet.
- Det finns svårigheter i att skapa bra gruppdynamik på korta kurser, särskilt om studenterna inte känner varandra från början.