

# Kursrapport II1300 Ingenjörsmetodik HT 2014

Evan Saboo

*KTH Skolan för informations- och kommunikationsteknik  
Electrum 229, 16440 Kista, Sverige*

Saboo@kth.se

**Sammanfattning—** Kursrapporten involverar sig runt kursen **Ingenjörsmetodik**. Kursen gick ut på att lära sig om hur en ingenjör arbetar och vad man borde tänka på vid olika situationer som en ingenjör. Inom kursen fick vi utföra olika moment som projektarbete, presentationer och ingenjörssamtal. Målet med projektarbetet var att ställa upp i en tävling med en fungerande robot samt fungerande programmeringskod med sin projektgrupp. Under projektarbetets gång fick vi prova på nya projektverktyg som hjälpte oss att nå projektmålet. Ingenjörssamtalen och presentationsintervjuer gav mig en bra överblick över om hur en ingenjör arbetar och hur han tacklar på hållbar utveckling, etik och ergonomi inom tekniken.

**Nyckelord—** Projektarbete, projektverktyg, iterativ arbetssätt, gruppdynamik, yrkesroll.

## I. INTRODUKTION

Som en del i utbildningsprogrammen på KTH, skolan för informations- och kommunikationsteknik, får studenterna möjlighet att delta i kursen II1300 Ingenjörsmetodik. Kursen lade fokus på att ge studenterna kunskap om ingenjörsmässiga arbetsmetoder samt att ge grundläggande färdigheter i att använda olika ingenjörsvärktyg, med betoning på projektmetodik, presentationsteknik och datorn som arbetsverktyg. Kursens delmoment bestod av föreläsningar, skapande av personlig hemsida, en ingenjörssamtal, tre muntliga presentationer samt ett större projekt som löpte över en stor del av kursens gång där fem handledningar och ett bokseminarium inkluderades i projektet. Inom kursen fick studenterna kunskap om att planera sin tid för studerande, presentationsteknik, gruppdynamik, hållbar utveckling, etik och moral, sin framtida yrkesroll, informationssökning i vetenskapliga databaser, samt arbetsmiljö och ergonomi.

## II. PROJEKT LEGO-ROBOT

### A. Bakgrund

Projektet var konstruerat så att studenter blev indelade i grupper om tre till fem personer, målet för dessa grupper var att bygga samt programmera en LEGO-robot som mot slutet av projektet skulle ställa upp i en "sumo-tävling". Precis som namnet antyder gick tävlingen ut på att två robotar skulle mötas mot varandra och den robot som lyckades knuffa ut den andra från spelplanen skulle vinna och på så sätt gå vidare i tävlingen tills en vinnare blev korad.

Eftersom alla grupper blev tilldelade samma mängd material hade alla samma förutsättningar för att bygga så robusta robotar som möjligt. Däremot upptäcktes det ganska tidigt att det fanns en stor skillnad i vilka

programmeringskunskaper de olika studenterna hade. I alla dessa grupper fanns det alltså medlemmar som aldrig hade programmerat tidigare, men även de som hade flera års erfarenhet. Eftersom varje student blev tilldelad en egen grupp fanns det ingen försäkring om att minst en medlem i gruppen kunde hjälpa till med programmeringen.

Varje vecka var det obligatoriskt för grupperna att närvara på handledningar med ca: 30 minuters avsedd tid. Under en handledning träffades två grupper tillsammans med en handledare där respektive grupp fick presentera sitt projekts utveckling samt vissa obligatoriska moment som var tvungna att vara färdigställda inför vissa handledningar. De obligatoriska momenten varierade från handledning till handledning men gemensamt för varje handledning var tid- och närvarorapportering, resultat från ett s.k. reflektionsmöte, uppdatering av den skapade projekthemsidan och den senaste versionen av roboten samt dess program. Utöver dessa moment skulle även en projektdefinition, iterationsplanering, WBS, PERT-schema, Gantt-schema, IPL, detaljerad studieplanering, resultat av slutreflektion, poster och en första version av projektpresentationen vara färdig. De moment som inte var gemensamma för varje handledning var alltså utspridda över de fem olika handledningarna. I början av projektet genomförde varje grupp ett bokseminarium med syfte att lära känna kurslitteraturen bättre samt som en övning i gruppdynamik. Respektive grupp skulle läsa igenom kursboken och sedan välja ut avsnitt som var värda att diskutera eller metoder som man ansåg att gruppen skulle dra nytta av att prova i framtiden. Eftersom varje gruppmedlem skulle komma med förslag blev det en övning i att både ta plats och lyssna samt att arbeta mer som en grupp än på individnivå.

### B. Projektnytt

Den grupp jag tillhörde hade stadgat ett tydligt resultatmål och i slutändan nådde vi det. Trots att detta mål endast var att ställa upp i tävlingen med en fungerande robot gick tävlingen betydligt bättre än förväntat. Med tanke på att vår grupp följde tävlingsgruppens regler och förra årets tävlingsregler hade vi en robot som inte överskred dimensionerna 30x30 cm i bredd och längd, och den vägde under 1 kg. Efter ett samtal med de som bestämde reglerna för tävlingen visade det sig att det inte fanns några restriktioner gällande varken storlek eller vikt. Anledningen till att vi inte ändrade vår robot berodde på att vi inte förstod samspelet mellan de gamla reglerna och tävlingsgruppens regler förrän det var för sent. Det hela slutade med att vi placerade oss mellan femte till åttonde plats vilket vi är extremt nöjda med eftersom vi inte hade några

förväntningar alls om på vilken plats vi sist och slutligen skulle placera oss.

### C. Gruppdynamik

I helhet var gruppdynamiken i min grupp ganska bra. I början av lego projektet var alla medlemmar i gruppen delaktiga och vi hade inte några större problem med att påbörja projektet då alla i gruppen kom snabbt överens om hur vi ska påbörja projektet på ett effektivt sätt. Vi kunde snabbt bestämma t.ex. vem som skulle ta hand om lego lådan där en gruppmedlem anmälde sig frivilligt till uppgiften eftersom han körde med bil till skolan och han bodde inte så långt från skolan. I gruppetableringen [Fig. 1, 1] hade vi redan börjat gå in på samarbetsfasen. Vi fortsatte fokusera på vårt arbete stället på grupprollerna och vem som skulle vara gruppleddare. Efter ett tag insåg vi att gruppen behövde en ledare eftersom arbetssättet vi använde var ganska stökigt än vad vi hade tänkt oss. Vår gruppleddare löste problemet genom fördela arbete i mindre grupper så att vi kunde bli klara med dem på ett snabbt och effektivt sätt. Även om vi hade en gruppleddare så var alla jämlika ledare, därför kunde vi komma tillsammans överens om olika beslut.

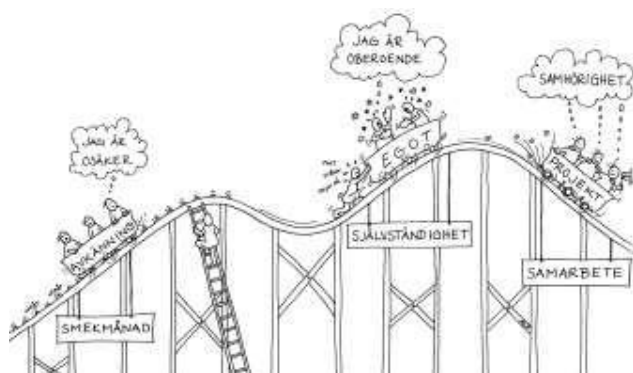


Fig. 1 – Taget från boken: Arbeta i projekt-individen, gruppen, ledaren. Sven Eklund

### D. Metodreflektion

Under projektets gång jobbade vi på ett iterativt arbetssätt. Arbetssättet gick ut att dela upp arbetet i flera iterationsplaner för varje utförd plan visas det upp för köparen tills man når en produktmålet. Eventuella ändringar kan genomföras under varje iterationsplan till skillnad från vattenfallsmodellen [2]. Modellen går ut på att följa olika faser för att komma fram målet. Fördelar med modellen är att den är enkel att förstå och att den går efter specifika faser i ordning. Nackdelen med modellen är att flera nödvändiga dokument måste utföras och det kan ta tid att utföra dem till skillnad från iterativa arbetsmetoden. En annan nackdel med vattenfallsmodellen är att ändringar som köparen vill utföra måste gås igenom flera faser innan det godkänns.

I början av projektet hade vi bestämt gemensamt olika arbetsgruppstider för att alla i gruppen ska jämnt delta i projektet. Vi hade också planerat hur vi skulle arbeta vid varje arbetstillfälle för att få en överblick på projektuppgifterna och minska risken för att inte bli klar i tid.

Vi använde oss av dessa projektverktyg som var obligatoriska inom kursen: Projektdefinition [se bilaga 1], WBS [se bilaga 2], PERT-schema [se bilaga 3] och Gantt-schema [se bilaga 4]. Intromöten var en av våra viktigaste arbetsmetoder där varje person i gruppen fick säga sina funderingar över något man inte förstod eller om man ville förslå ett ide till projektarbetet. All dokumentation sparades i Google drive för att alla medlemmar ska kunna komma åt och redigera dem vid behov. Eftersom alla hade mobiler kunde vi använda en SMS-grupp för att diskutera och planera arbetsuppgifter till kommande arbetstider.

En metod som hjälpte oss lösa våra projektproblem var Polyas metod [3]. Den gick ut på att först analysera problemet, sedan skapa en plan skapas för att lösa problemet, efter det ska man utföra planen och till sist ska man utvärdera resultatet. Ett exempel var när vi skulle designa roboten för första gången men eftersom vi inte hade någon strukturerad plan över hur roboten skulle se ut förlorade vi mycket arbetstid genom att bara försöka bygga ihop roboten. För att lösa problemet planerade vi att först skissa och diskutera olika robot designar och sedan implantera över lego roboten. Vi var tvungna att lägga extra arbetstid i projektschemat, och det ledde till att vi lyckades designa roboten med hjälp av planeringen. Under tiden skapades också en detaljplan på robotdesignen och tävlings strategier [se bilaga 5].

Vad lärde vi oss av projektet? Vi lärde oss att hantera små konflikter som skedde få antal gånger. Vi lärde oss också att gruppdynamik alltid ska vara en viktig sak att tänka på för att alla gruppmedlemmar ska vara trivas inom gruppen.

Vi lärde oss att utföra och använda olika arbetsmetoder som kommer säkert att användas i framtida projekt. Programmeringsspråket Java som användes till legoroboten gav oss bättre lärdomar inom programmering, som kommer att användas i framtida kurser.

### III. MUNTliga PRESENTATIONER

Kursen innehöll 4 olika muntliga presentationer där 3 av dem redovisades individuellt och den sista presenterades tillsammans med sin egen projektgrupp. I den första presentationen skulle man presentera om sig själv med hjälp av en egen personlig hemsida. Den andra presentationen gick ut på att presentera om sin ingenjörsintervju. Ingenjörsintervjun skulle utföras god tid innan den andra presentation och kunde utföras individuellt eller i grupper på 2-3 personer. De två sista presentationerna genomfördes på samma dag, där den första handlade om att presentera individuellt om sin projektgrupp till 2-3 andra personer. Den sista presentationen gick ut på att alla medlemmar i gruppen skulle presentera tillsammans om en annan projektgrupp inför flera projektgrupper med hjälp av insamlad information från presentationen innan.

De två första presentationer var mycket mer tidspressade jämfört med mina tidigare presentationer. Det var viktigt att kunna hålla en presentation på ca 3 min och presentera de viktigaste innehåll på ett effektivt sätt. Efter presentationerna fick jag feedback av nästan alla åhörare. De viktigaste feedbacks jag borde tänka på till framtida presentationer att inte tala för snabbt och att ha bättre kontakt med publiken. I gymnasiet fick jag bara feedback mest av läraren och ibland av några personer men jag tycker att det är viktigt att få feedback från alla åhörare för att jag ska kunna förbättra mina framtida prestationer och anpassa dem bättre för publiken. Jag har lärt mig att både innehållet och framförande är lika viktiga för att man ska utföra en effektiv och lärorik presentation.

### IV. STUDIEPLANERING

Studieplaneringen gick bättre än vad jag trodde. I detaljerade studieplaneringen [se Bilaga 7] hade jag planerat att studera mellan 2 till 3 timmar nästan varje dag. Jag valde att studera mest Matte Analys för att hinna gå igenom varje kapitel inför matte tentamen. Ingenjörsmetodiken tog mindre plats i studieplaneringen eftersom det inte fanns så mycket att utföra och alla projekt uppgifterna gjordes alltid i skolan med projektgruppen. Slutresultatet av studieplanering ledde till att jag utförde uppgifterna i ingenjörsmetodik som planerat men i matte studerade jag ännu mer än vad jag hade planerat.

I Studieinventeringen [se Bilaga 8] ser man att kvaliteten i hemmet var lite högre än i skolan. Jag har en högre studieintresse när jag studerar hemma än i skolan eftersom jag kan studera på min egen takt och jag blir inte lätt distraherat.

Terminsplaneringen [se bilaga 9] användes ganska effektivt till att bli påmind inför alla viktiga moment under höstterminen. Planeringen gjordes i Google kalender för att sedan bli importerad i mobilen för snabbare påminnelser. Den sista utförda studietekniken i kursen var IPL [se bilaga 6].

Jag kan redan säga nu att jag förmodligen kommer bara att använda Terminsplaneringen. Problemet med detaljerade studieplaneringen är att jag kommer säkert inte följa den eftersom jag gillar att studera när jag har tid och det kan vara svårt att utföra en planering när man inte vet vilka dagar man

kan studera. Beroende på hur mycket tid jag har kvar av dagen kan det hända att jag studerar mindre en dag och mer en annan dag.

### V. KARRIÄRUTVECKLING OCH YRKESROLL

#### A. Ingenjörsintervju

Under kursen fick jag i uppdrag att intervjua en ingenjör som har mitt ”drömjobb”. Jag valde att intervjua Abdulahad Saboo, en utbildad högskoleingenjör inom elektronik och datateknik som jobbar nu på Hälsoministeriet i Irak. Jag fick mycket lärorikt information från mitt intervjuobjekt om hur man jobbar som ingenjör inom ministeriet och vilka egenskaper man ska ha för att lyckas. Som en ingenjör är det viktigt att vara kunnig inom området man vill jobba med på en sofistikerad nivå. Mitt intervjuobjekts viktigaste uppgift inom jobbet är att utvärdera elektroniska hälsoprodukter och kunna ge bra feedback för eventuella förbättringar. En annan viktig sak som nämndes av ingenjören var att 90 % av hans rapporter skrivs på engelska även om han pratar mest arabiska på jobbet. Jag kan tänka mig att engelska är ett viktigt språk inom arbetslivet som en ingenjör för att t.ex. kunna kommunicera med personer och andra företag från andra länder eller skriva olika rapporter.

Att kunna kommunicera med andra individer och skapa kontakter är de sista viktiga sakerna som mitt intervjuobjekt tipsade om. Det är något jag borde tänka på och förbättra under mitt studieliv.

Intervjufrågorna med svar finns i [bilaga 10] och reflektionsfrågorna finns i [bilaga 11].

#### B. Yrkesrollen

Efter att ha intervjuat en ingenjör och hört presentationer från andra intervjuer ser jag att ingenjörssrollen sträcker sig åt flera olika områden. Mitt intresse för datateknik är stort men jag vet inte än vad jag specifikt vill jobba med. Eftersom ingenjörsutbildningen sträcker sig åt flera olika områden så är det svårt för att bestämma vad jag vill bli. Min framtida yrkesroll kommer troligtvis att komma in på systemutvecklingsområdet men det kan ändra sig om jag hittar något intressantare som passar för mig. Men jag vill verkligen jobba i stora företag som Samsung eller Microsoft.

#### C. Karriärutveckling

Redan nu har man påbörjat sin förberedelse inför framtida yrkeskarriären. I KTH:s karriärhemsida kan man få olika tips på hur man kan som student förbereda sig inför framtida jobb [4]. En viktig sak som jag redan kan tänka på är den specifika yrkesrollen jag vill bli i framtiden. Om jag senare bestämmer mig för vilket område jag vill jobba inom så kan jag gå till nästa steg, att undersöka olika företag och branscher som passar för min framtida yrkeskarriär.

Att skapa kontakter är en annan viktig del inför yrkeskarriären. Eftersom jag intervjuade en ingenjör så har jag redan skapat min första kontakt med ingenjören.

Dagboken/Portfolio i KTH social kan användas till uppvisning av sina studieresultat och sin studie utveckling för jobbintervjuer.

## VI. HÅLLBAR UTVECKLING

Det finns flera företag och branscher som har implementerat hållbar utveckling på olika sätt. Vissa företag och branscher försöker minska elförbrukningen medan andra försöker utveckla elektroniska produkter med miljövänliga material. Det finns också företag som inte följer hållbar utveckling. Mitt intervjuobjekts arbetsplats hade inga policy inom hållbar utveckling. Min framtida yrkesroll kan inte garantera en hållbar utveckling då det beror på vilket företag jag blir anställd till. Men eftersom flera företag och branscher implementerar hållbar utveckling så kommer jag att ha en större chans att jobba med miljövänligt i framtiden.

KTH:s arbete bygger på hållbar utveckling vilket betyder att jag kommer att gå djupare in på det under mitt studentliv. Detta leder till att jag i framtiden kan bidra till ekonomiskt, socialt och ekologiskt hållbar utveckling [5][6].

## VII. INGENJÖRSETIK

I yrkeskarriären kan det uppkomma flera etiska problem beroende på hur och vart man jobbar. I Sven Hansssons föreläsning om etik och moral togs det upp om det första etiska problemet inom tekniken där man trodde att tekniken skulle göra flera personer arbetslösa [7]. I framtiden kan det hända att jag börjar utveckla en maskin eller program som ersätter specifika jobb t.ex. ett avancerat A.I.(Artificiell Intelligens) som kan hjälpa kunden att lösa sitt problem. Då kan det hända att A.I:n tar över flera jobb inom kundservice som kan leda till arbetslöshet.

Ett sätt lösa problemet är att tänka på de etiska problemen som kan uppstå och hur man kan lösa dem innan man börjar utveckla maskinen eller programmet t.ex. implementera A.I:n bara i vissa delar av kundservice som inte orsakar arbetslöshet.

## VIII. ERGONOMI OCH ARBETSMILJÖ

Flera ingenjörer skapar och utvecklar nya saker för underlätta människans arbetsmiljö. Hur jag kommer att påverka utvecklingen av ergonomi och arbetsmiljö för samhället beror på min framtida yrkeskarriär. Det jag bör tänka på när jag ska skapa/utveckla produkter eller tjänster är vad samhället behöver för att arbetsmiljön ska förbättras [8]. Det kan vara utveckling av programverktyg som förbättrar ens upplevelse så att man trivs så bra som möjligt i arbetsmiljön. Jag tror att kommer att kunna påverka den psykologiska aspekten då jag hjälpen hjärnan att slappna av och inte tänker så mycket på arbetet. Det kan vara ett program som hjälper dig med arbetet utan att du behöver tänka för mycket på vad du ska göra.

Det är också viktigt för mig att ha en bra ergonomi och arbetsmiljö för att jag ska kunna jobba på ett effektivt sätt i framtiden. Jag behöver inte stressa mig själv, det är bara att planera arbetet på ett effektivt sätt.

## IX. INFORMATIONSSÖKNING

Jag använde mig av databasen Goolge Scholar för att söka efter information och hittade referenserna [5 & 8]. Jag har en aning att referenserna kommer att hjälpa mig i framtiden med bättre förståelse för hållbarutveckling och ergonomi. De kommer också att hjälpa mig med framtida arbeten inom samhälls- och miljöutvecklingsämnen. Jag kommer att spara alla användbara referenser till i en separat Word fil för att sedan använda dem vid behov till framtida arbeten.

## X. DISKUSSION OCH FÖRÄNDRINGSFÖRSLAG

Kursen ingenjörsmetodik gav en större överblick av hur det är att arbeta som en ingenjör. Jag fick prova flera olika sätt att arbeta inom projekt och fick prova på olika arbetsmetoder som kommer säker användas till framtida projekt. Studieplaneringarna hjälpte mig med att hålla koll på vad jag behövde studera på och vad jag var efter med. Terminsplaneringen var väldigt användbar för att hålla koll på viktiga moment i utbildningen. Jag lärde mig också flera saker från ingenjörsvetenskapen som kommer att vara väldigt användbara till min framtida yrkeskarriär och yrkesroll. Presentationer och feedbacks visade vad jag behövde träna på för att kunna framföra bättre presentationer i framtida redovisningar och jobb. I helhet var ingenjörsmetodik en mycket lärorikt kurs och det finns inget jag kan tänka mig att förbättra inom kursen.

## BILAGOR

- 1 Projektdefinition
- 2 WBS
- 3 PERT-schema
- 4 Gantt-schema
- 5 Detaljplan
- 6 IPL
- 7 Detaljerad studieplanering
- 8 Studieinventering
- 9 Terminsplanering
- 10 Svar på intervjufrågor
- 11 Svar på reflektionsfrågor (ingenjörsvetenskap)

## REFERENSER

- [1] Sven Eklund, Arbeta I projekt – individen, gruppen, ledaren-2011. (Sida 84).
- [2] [http://en.wikipedia.org/wiki/Waterfall\\_model](http://en.wikipedia.org/wiki/Waterfall_model) (2014-11-02).
- [3] Sven Eklund, Arbeta I projekt – individen, gruppen, ledaren- 2011. (Sida 119-120).
- [4] <http://www.kth.se/student/karriar> (2014-10-29)
- [5] <http://www.regeringen.se/content/1/c4/17/61/1199ea50.pdf> av Cecilia Fegler & Lena Unemo. (2014-1102)

- [6] Föreläsning på hållbar utveckling:  
<https://bilda.kth.se/courseId/11602/content.do?id=22351891> (2014-10-30)
- [7] Föreläsning på etik och moral:  
<https://bilda.kth.se/courseId/11602/content.do?id=22498987> (2014-11-02).
- [8] [http://rolfloygren.se/RL-MDH/Kurser/KPP039/KursPM%20ht%202010/SL\\_Ergonomi.pdf](http://rolfloygren.se/RL-MDH/Kurser/KPP039/KursPM%20ht%202010/SL_Ergonomi.pdf) av Sofie Larsen. (2014-11-02).