

KTH STH

Projekthandbok, Datateknik

KTH STH

Sammanfattning

Handboken beskriver mål och former för projektorienterad undervisning vid KTH STH, programmet Datateknik.

I handboken beskrivs varför vi introducerar projekt i undervisningen och hur man gör i praktiken. Begreppen kvalitetstänkande, mötesteknik, teknisk rapport, projektekonomi, handledning och examination behandlas.

I appendix finns bl.a. fastlagda format för kallelse, protokoll, omslag, titelblad, exempel för kravspecifikation m.m.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	i
1 Projekt i arbetsliv och skola - en introduktion	1
1.1 Kvalitet i projektarbete.....	2
1.1.1 Projektarbetets formalia - ett sätt att gardera sig mot obehagligheter	2
1.1.2 Andra metoder som ger god kvalitet	2
1.2 Projekt i praktiken - hur gör man?	3
1.2.1 Sammansättning av gruppen.....	3
1.2.2 Gruppens uppgifter	3
1.2.3 Samarbete	3
1.2.4 Konflikter	3
2 Scrum.....	5
2.1 Iterativ process	5
2.1.1 Så hur fungerar scrum?	6
2.2 Hur vi översätter detta till projektet i Infomet?	7
2.2.1 Daily scrum	7
2.2.2 Sprint möten.....	8
2.2.3 Vad bör ingå i projektet?	8
2.2.4 Testa det ni gör.....	9
3 Projekt i undervisningen - handledning och examination.....	11
3.1 Målbeskrivning	11
3.2 Handledarens funktion.....	11
3.3 Examination.....	11
3.3.1 Examinators funktion	12
3.4 Betyg.....	13
3.5 Arbetsbeskrivning och utvärdering	13
Appendix.....	15
A1 Kravspecifikation	15
A2 Tidrapport	17
A3 Kallelse med dagordning	18
A4 Protokoll.....	19
A5 Disposition för rapport.....	21
A6 Rapportskrivning och presentation.....	22

A6.1 Allmänna principer	22
A6.2 Rapportskrivning	22
A6.3 Vetenskaplighet.....	22
A6.4 Språklig stil	23
A6.5 Layout och format.....	23
A6.6 Rapportens disposition och innehåll.....	28
A6.8 Muntlig presentation	33
A6.9 Tryckning av rapport	34
A6.10 Referenser	34
A7 Omslagssida.....	36
A8 Titelblad.....	37

1 Projekt i arbetsliv och skola - en introduktion

KTH startade höstterminen 1996 en ny ingenjörsutbildning som omfattar 120 poäng. I samband med detta introducerades också projektarbete som en ny undervisnings- och examinationsform. Den här handboken avser att ge en kort introduktion till en av KTH:s modeller för projektarbete i undervisningen. Boken är i första hand avsedd för studerande vid KTH STH och är oberoende av de linjevisa variationer som kan förekomma.

Ingenjörarbete karakteriseras av problemställningar vars omfattning sällan är avgränsad till bara en av skolans traditionella discipliner. Problemlösning kräver att man tillämpar både "skolkunskaper" och den erfarenhet som finns samlad på arbetsplatsen. Erfarenhet visar, att problemlösning organiserat som projektarbete verkar motiverande genom den högre grad av deltagarstyrning som projektgruppen ger. Det blir lättare att se sambanden mellan konkreta problemställningar och behovet av teoretiska kunskaper inom olika områden. Projektgruppen blir tvungen att tillägna sig kunskaper för att kunna gå vidare i projektarbetet. Projektdeltagarna har oftast ett värdefullt utbyte av samarbetet med varandra. Deltagarstyrning kräver en hög grad av intern disciplin, förmåga att planlägga och koordinera deltagarnas insatser.

Projektarbete är en av flera metoder att tillägna sig kunskaper och erfarenheter som behövs i yrkesmässig problemlösning. Det är en metod i studie- och yrkesarbete som inte är någon ny uppfinning eller något pedagogiskt experiment. Projekt som problemlösningsmetod används i många sammanhang. Den är därför som undervisningsform närmare den verklighet man kommer till efter avslutad utbildning än traditionell klassundervisning.

Att lära sig projektarbete är en process som tar tid. Processen har två sidor. Den ena sidan har att göra med kunskaper och färdigheter - det finns en rad uppgifter att lösa under projektets gång. Den andra sidan berör det personliga planet - man måste lära sig att arbeta tillsammans med andra människor med de för- och nackdelar som detta medför.

Projektarbeten som utförs i arbetslivet skiljer sig ofta från projektarbete i pedagogiska sammanhang, i synnerhet om arbetet ska betygsättas. En av grundidéerna med projektarbete i arbetslivet är att man utnyttjar medarbetarnas specialkunskaper. I en skolsituation, däremot, vill man oftast att alla ska lära sig samma saker. Säg till exempel att ett projektarbete på ett företag ska utmynna i en rapport. Om det finns någon i gruppen som är van att skriva, utser man naturligtvis honom/henne till huvudansvarig för det skrivna. I en skolsituation, däremot, kanske lärarna ser det som värdefullt att alla får övning i att skriva rapporter, och kan kräva att alla ska delta i skrivandet eller att var och en ska skriva en egen rapport. Ännu mer komplicerat blir det förstås om rapporten ingår som underlag för betyg som sätts individuellt. Det som i ett "äkta" projekt är det mest rationella, nämligen att låta den skrivvana ta hand om hela jobbet, kan i skolsituationen ses som ett slags fusk.

En situation som kan uppstå i skolan, men som inte är speciellt vanlig i arbetslivet, är att flera grupper arbetar parallellt med liknande uppgifter. Detta får konsekvenser bland annat för en eventuell muntlig redovisning. I arbetslivet redovisar man för åhörare som vill veta något nytt (vilka resultat man kommit fram till) och i skolsituationen kan man få redovisa för kamrater som haft en liknande - eller rent av likadan - uppgift att lösa, eller för en grupp lärare som redan vet mer än projektgruppen.

En ytterst viktig del av ett "äkta" projektarbete är naturligtvis den finansiella. I ett skolprojekt måste den delen av förklarliga skäl bli av mer symbolisk karaktär. Det är dock av vikt att lära sig hantera även den ekonomiska sidan.

1.1 Kvalitet i projektarbete

Ordet "kvalitet" är ett ord som får många att börja fundera lite extra. I svenskan har vi gett ordet kvalitet betydelsen "god egenskap". Men vad är en "god egenskap"? Frågar vi tio personer om vad som är en god egenskap hos ett projekt så får vi antagligen tio olika svar. I projektarbeten måste man alltså först definiera vad som utmärker kvalitet och då speciellt i ett projektarbete i skolmiljö.

Hur uppnår man då god kvalitet i ett projektarbete? Ja, ordning och reda gentemot kund kan vara ett exempel på god kvalitet, formalia kan vara ett annat.

1.1.1 Projektarbetets formalia - ett sätt att gardera sig mot obehagligheter

All formalia tar tid, utebliven formalia tar också tid. Utebliven formalia kommer att leda till att kvaliteten blir sämre eller att man måste göra om saker vilket tar ännu mer tid än att med formalias hjälp göra rätt från början.

Några exempel:

- En kallelse till ett projektmöte har inte gjorts på rätt sätt vilket leder till att viktiga personer fattas. De som trots allt kommit kan inte göra sitt jobb och en massa mantid är bortkastad.
- Några viktiga punkter finns inte på föredragningslistan i kallelsen vilket gör att flera medlemmar i gruppen inte har kunnat förbereda sig. Alla måste vänta på att de skaffar fram sin del av materialet.
- Några viktiga krav från kunden eller examinator har inte dokumenterats på ett sådant sätt att de som skulle ha gjort arbetet var medvetna om detta. Kunden (examinator) blir inte nöjd utan arbetet får göras om med mycket extra tid som följd.
- Ett viktigt papper har inte registrerats och lagrats på anvisat sätt, och därför försvunnit, vilket leder till en besvärlig process att återskapa data eller man tvingas generad gå till kunden för att få uppgifterna på nytt.

Listan kan göras mycket längre och all erfarenhet visar att den tidsvinst man gör på att göra rätt från början, med formalias hjälp, är mycket stor jämfört med den tid det tar att alltid rätta till saker i efterhand. Särskilt påtagligt blir det när man konstaterar att något gått snett i projektet och man måste gå tillbaka för att undersöka förutsättningarna. Har man inte en bra ordning på vad som gjorts riskerar man att göra om felet förutom att det kan vara besvärligt att återskapa förutsättningarna.

1.1.2 Andra metoder som ger god kvalitet

Formalia har betydelse för hur egenskaperna hos ett projektresultat kommer att bli. Men det är viktigt att påpeka att formalia inte får ta över själva problemet i projektet. I allmänhet har man alldeles för bråttom med vissa moment och skapar mer arbete än vad som är rimligt. Det vanligaste felet är att man har på tok för bråttom att komma igång med själva arbetet, t.ex. problemlösning och faktainsamling. Problemet som då dyker upp är att man inte vet vilka fakta man egentligen söker förrän projektområdet är väl avgränsat. Det innebär att man kommer att lägga onödig tid på

faktainsamlingen och tvingas till långa diskussioner i utrednings eller beredningsfasen för att sortera bort fakta. Varje fas måste få ta sin tid. Det är därför viktigt att stor vikt läggs vid tidsplaneringen av projektet.

1.2 Projekt i praktiken - hur gör man?

Att jobba i projekt är en arbetsform som mer och mer används i allt fler sammanhang.

En projektuppgift inom skolan skiljer sig från en vanlig skoluppgift på bl.a. följande sätt:

- Ett projekt har en öppen problemställning, det finns inget facit.
- Ett projekt är begränsat i tid.
- Ett projekt är begränsat i resurs (total tidsåtgång samt andra resurser).
- Ett projekt har en formell organisation som underlättar att uppsatta mål nås.

1.2.1 Sammansättning av gruppen

I arbetslivet kan en projektgrupp sättas samman på flera olika sätt. Gruppen kan t ex bestå av fackmän med samma grund men olika specialiteter, eller av representanter från olika yrkesgrupper på ett företag. Allt detta beror naturligtvis på projektets karaktär. Men gemensamt för alla projekt är vikten av gruppssamverkan. Det är lika viktigt att vara en god kollega som en duktigt individualist.

I skolprojekten bör projektgrupperna sättas samman på ett sådant sett att projektdeltagarna har olika åldrar, erfarenheter och kön

1.2.2 Gruppens uppgifter

Gruppen som helhet har ansvar för att projektet genomförs i rätt tid och med de resurser som projektet fått. Alla i gruppen skall delta i de möten som måste hållas. Alla i gruppen är ansvariga för det slutliga resultatet.

1.2.3 Samarbete

En av de stora fördelarna med projektarbete är att man arbetar i grupper. Att lära sig saker och att lösa problem görs mycket bättre i grupp än självständigt. I själva arbetet kan ju en projektgrupp delas upp i ännu mindre enheter som löser delproblem i projektet. Det är ändå att föredra att ofta ha arbetsmöten där man träffas och bollar idéer mot varandra.

1.2.4 Konflikter

I gruppen kommer det att uppstå konflikter. Det kan vara vissa medlemmar som inte engagerar sig tillräckligt eller av annan anledning inte kan svara upp till gruppens uppställda mål. Vad än skälen må vara och vad det än är för problem så skall gruppen själv i första hand försöka lösa problemen ifråga, annars skall gruppen kalla till styrgruppsmöte med handledaren.

2 Scrum

Scrum är en iterativ och team-orienterad process för att utveckla mjukvarusystem. Ordet scrum kommer från rugby och ska symbolisera ett sätt för ett team att tillsammans uppnå ett resultat. Individens skicklighet och vad han gör på plan är viktigt men det är bara genom att man jobbar tillsammans som ett lag som teamet kan vinna en match.

Scrum är vad man kallar en agil projektmetodik som innebär att teamet ska arbeta på ett sådant sätt att det enkelt kan anpassa sig till nya förutsättningar (agil betyder smidig eller lättroilig). De nya förutsättningarna kommer oftast från beställaren som t.ex. kan ändra sina krav under projektets gång. För att få kunskap om dessa nya förutsättningar så tidigt som möjligt gäller det att kontinuerligt producera delresultat som kunden kan reflektera över; ett delresultat är ofta en "delprodukt" där några av kraven är implementerade och testbara.

2.1 Iterativ process

Det traditionella sättet att utföra ett projekt, vattenfallsmodellen, innebar att man delade in projektet i olika faser. Faserna kunde vara

- Analys – att ta reda på vad man ska göra och vilka krav som ställs på resultatet; arbetet görs delvis tillsammans med kunden.
- Design – framtagandet av en ritning för produkten och planeringen av hur arbetet ska genomföras.
- Implementering – genomförandet av själva utvecklingsarbetet, framtagandet av produkten.
- Integrering och testning – sammanfogande av alla delar och tester av produkten (med förhoppningen att helheten blir bra och kunden nöjd).

Problemet med detta är att under ett projekt förändras både förutsättningar och planeringen. Det betyder att det som sammanfogas på slutet inte alls behöver vara det som kunden vill ha och det kommer garanterat inte vara enkelt att sammanfoga allas jobb till en helhet om man väntar till slutet.

Lösningen på detta problem är att istället jobba i korta cykler där man kontinuerligt, i varje cykel, går igenom alla momenten ovan, d.v.s. man arbetar iterativt.

Projektteamet analyserar en del av projektet, designar, utför det samt integrerar, testar och utvärderar. Sedan tar vi lärdom av detta och går vidare och analyserar nästa del av projektet, o.s.v.

En ännu bättre metod är att se projektet som en iterativ inkrementell process där vi hela tiden ska producera färdiga delar till projektet som kontinuerligt integreras med de hittills färdiga delarna. På detta sätt slipper vi en stor integrering på slutet som oftast inte går så bra (allmänt kallat "big bang").

Det är också viktigt att man under projektet konstant levererar exekverbara delar av slutprodukten som kunden kan utvärdera. Kunden kan då naturligtvis ändra sina krav, men det är bra för då kan vi i slutändan verkligen leverera något som kunden vill ha snarare än vad han trodde han ville ha.

Se projektet som en rullande snöboll som hela tiden blir större och större och till slut är färdig att slungas mot kunden.

2.1.1 Så hur fungerar scrum?

Scrum är en metod som bygger på korta iterativa cykler och en konstant dialog med kunden. Den bygger också på att alla projektmedlemmar tar eget ansvar för det man gör; alla är med och planerar, fördelar arbetet och visar det man gör för kund.

Cyklerna, som i scrum kallas etapper eller sprintar, är oftast 2-4 veckor långa och ska alltid resultera i något som vi kan visa upp för kund och de kan prova.

Under Infomet får vi av naturliga skäl låta cyklerna vara kortare; 1 vecka per sprint ger 4 sprintar (förutom det första övergripande planeringsarbetet).

Roller i ett scrum-projekt

- Kund - kunden ska vara involverad i projektet och stå för kravbildningen.
- Produktägare - tar emot, hanterar och prioriterar önskemål om tillägg och ändringar för en produkt.
- Scrum master – är inte en traditionell projektledare utan ansvarar för det administrativa kring projektet (ansvarar för att det finns resurser i form av rum m.m., kallar till möten o.s.v.).
- Utvecklingsteam – teamet som arbetar med att projektet och framtagandet av produkten. Teamet ska vara självorganiserande, vilket kräver att varje enskild medlem är aktiv i både planerings- och utvecklingsarbetet.

I en projektkurs, som kursen Infomet, har kursansvarig lärare rollen som kund och någon av gruppmedlemmarna rollen som scrum master. Rollen som produktägare innehas av handledaren.

Den handledare ni tilldelats har också till uppgift att stödja gruppen i frågor om projektmetodik och att följa upp gruppens arbete.

Två viktiga listor/loggar

Utifrån den kravspecifikation som kunden levererar sätter gruppen upp mål för projektet. Denna information ligger sedan till grund för nedanstående dokument.

- Produktlogg, "product backlog" – en lista över de krav på önskad funktionalitet och liknande som gäller för produkten. Varje krav har en prioritet, kraven med högst prioritet är de som implementeras först.
- Etapplogg, "sprint backlog" – innehåller de delar av product backlog som vi ska utföra i nuvarande sprint.

Ordet backlog kan översättas med "eftersläpande arbete" eller "inneliggande order", men ska i detta sammanhang tolkas som "en lista med ännu ej utförda uppgifter".

Två olika typer av möten

- Etapplanering eller sprintplanering, "sprint planning" – sker i början av varje sprint. Här planerar alla i teamet vad man ska göra under den kommande sprinten. Har produktägaren önskemål om ändringar i produktloggen går dessa igenom av produktägaren med hela teamet. Teamet bryter sedan ned målen i aktiviteter och uppskattar tiden för varje aktivitet. Efter detta beräknas vilka mål, med tillhörande aktiviteter, som hinner utföras under kommande sprint; dessa utgör etapplogg för den kommande sprinten.
- Stå-upp-möte, "daily scrum" - ett kort möte som ska inleda varje arbetsdag. Under ett stå-upp-möte berättar alla i teamet vad de gjort sedan föregående möte, vad de ska göra under arbetsdagen samt tar upp vad de ev. behöver hjälp med. Detta är ett möte för teammedlemmarnas planering av jobbet; kunden får vara med men får inte yttra sig. Mötet kallas "stå-upp-möte" då man helst ska stå upp under mötet för att hålla det så kort som möjligt.
- Etapppresentation eller sprintpresentation, "sprint review" – sker i slutet av varje sprint. Här redovisas status för de i sprinten inplanerade målen, därefter demonstreras klar funktionalitet för produktägare, kunder och andra inbjudna intressenter. Syftet med detta är att få in granskningskommentarer från alla deltagare.

Efter en sprint hålls normalt en kombinerad sprintpresentation och sprintplanering, i fortsättningen kallat sprintmöte. Sprintmöten ska protokollföras.

2.2 Hur vi översätter detta till projektet i Infomet?

Projektet i Infometkursen är relativt kort. Det innebär att varje sprint bör vara kort för att vi ska få lite nytta av den iterativa processen. Om vi ser att projektet har fyra veckor på sig så delar man förslagsvis in projektet i fyra sprintar på en vecka.

Ni ska utse en Scrum master i gruppen. Hen ansvarar främst för att kalla till sprint möten, se till att protokoll upprättas och för att sätta tider för daily scrum. Det är scrum masterns uppgift att se till att alla mötestider, protokoll och likande dokument är tillgängliga, via KTH Social, för alla teamets medlemmar samt för handledaren och kursansvarig.

2.2.1 Daily scrum

Daily scrum är möten som man håller varje dag i syfte att gemensamt ha en genomgång kring hur det går. Dessa möten är inte till för att utse syndabockar utan snarare ett sätt att få ett bra tempo i projektet och sätta in resurser på det som tar längre tid än vi väntat oss. Det är också ett bra tillfälle att diskutera eventuella problem man har, eller lösningsförslag. Mötena ska dock inte vara så långa utan vara över på ca 15 min. Ordet ska också gå runt bland alla i teamet, och de frågor man ska besvara är

- Sedan sist? - Vad har du gjort sedan sist?
- Idag? - Vad ska du göra till näst möte?
- Problem? - Vad kan hindra dig och vad kan i så fall resten av teamet hjälpa dig med?

Eftersom projektet inte är det enda ni gör i skolan utan det är på deltid så behöver man inte ha daily scrums varje dag utan lämpligen 3 ggr/vecka och det är *obligatorisk* närvaro för alla grupp

medlemmar. Er handledare kommer inte vara med på alla daily scrums men alla mötestider måste meddelas till både handledare och kursansvarig. Under ett daily scrum agerar handledaren produktägare, d.v.s. hen får inte yttra sig.

2.2.2 Sprintmöten

Sprintmöten ska planeras in inför varje sprint. Under ett sprintmöte presenteras resultatet från föregående sprint och därefter kommer man överens om vilka mål och tillhörande aktiviteter som ska genomföras under kommande sprint. Handledaren ska kallas till alla sprintmöten; kallelsen ska senast 3 dagar före mötet. Mötena ska protokollföras och protokollet publiceras.

Att ta fram kommande aktiviteter är kräver en del arbete. Teamet börjar med att definiera ett antal mål som det tror sig hinna med under den kommande sprinten (plockas från toppen av produktloggen). Varje mål delas sedan upp i de delar som krävs för att uppnå målet, aktiviteter. Varje aktivitet ska vara tidsestimerad och kunna utföras av en eller två personer. En aktivitet bör normalt inte vara längre än 8 timmar. I ett kort projekt som Infomet bör en enskild aktivitet inte vara längre än 4 timmar.

Det är viktigt att det framgår om en aktivitet är beroende av att en annan aktivitet är avklarad.

Ett bra sätt är att sätta upp allt i en tabell som nedan.

Mål #	Aktivitet #	Ansvar	Aktivitet	Kommentar	Tid
M1			Roboten ska kunna detektera och vända vid en svart kant		
	A1	Kalle	Ta fram lämplig sensor och placering, ritning av robot		1 h
	A2	Ada	Ta fram strategi för detektion + rörelse		0,5 h
	A3	Ibrahim	Programmera robot med sensor		2 h
	A4	Ibrahim, Ada	Bygga och testa detektion av svart kant på tävlingsbanan		1 h
M2			...		
	A5	Pelle	...		1h
	A6		...		

Notera att det är viktigt att inse vilka aktiviteter som är beroende av varandrtidmässigt (och minimera detta beroende om möjligt). Kan du se problemen ovan?

Handledaren (produktägaren) deltar inte i arbetet med att ta fram aktiviteter och tiden för dessa. Arbetet med detta sker lämpligtvis direkt efter sprint review.

2.2.3 Vad bör ingå i projektet?

Projektet i kursen Infomet handlar om att bygga en Legorobot för ett specifikt ändamål. Att skapa en enkel robot med ett enkelt program är inte svårt och det kommer ni kunna göra ganska snabbt. Det som däremot är svårare är att hitta en bra strategi, och tillhörande algoritm, för hur roboten ska agera vid sökandet efter andra robotar och vid själva brottningen. Denna analys av en bra algoritm för roboten blir också en stor del av den rapport som ni ska lämna in. Ni bör gå igenom lite olika sätt för hur roboten kan agera i ringen och argumentera för den algoritm som ni slutligen valt.

2.2.4 Testa det ni gör

I scrum ska man kontinuerligt testa det man gör och självklart ska ni vid varje sprintmöte gå igenom vad ni producerat och demonstrera det ni producerat för handledaren (produktägaren). Tänk också på att ni dessutom bör testa kontinuerligt under sprinten; gör inte för mycket på en gång utan lite åt gången och testa.

3 Projekt i undervisningen - handledning och examination

3.1 Målbeskrivning

KTH STH ställer upp följande mål för projektundervisning:

- Studenterna skall uppnå vissa färdigheter beträffande deltagande i grupparbete, samarbete, ledning av möten samt presentation av projektresultat
- Studenterna skall lära sig ta ansvar för sina egna studieresultat genom att självständigt söka information ur olika kunskapskällor
- Projektarbetet skall ge pedagogiska fördelar och ge träning i yrkesrollen
- Projektarbetet skall uppfylla givna inlärningsmål
- Projektarbetet skall utmynna i en *konklusion* (slutsats). Slutsatsens fundamentala betydelse för utbildningens kvalitet skall säkras genom att arbetet bedrivs i sådana former, att den tekniska problemställningen kan lösas och resultatet dokumenteras
- Arbetet skall genomföras som grupparbete och bedrivs i former som åskådliggör projektarbete för yrkesverksamma ingenjörer. En lämplig gruppstorlek kan vara ca 5 personer

De två första målen innebär att vissa krav måste vara tillgodosedda för att projektet skall kunna godkännas:

Studenterna måste kunna:

- Söka information.
- Planera projekt.
- Skriva kallelser till möten och mötesprotokoll.
- Leda ett formellt möte.
- Utforma projektrapport.
- Presentera projektresultat.

3.2 Handledarens funktion

- Handledaren bär det övergripande pedagogiska ansvaret för att projektarbetet inlärningsmål uppnås
- Handledaren skall, exempelvis genom att arrangera projektkurser, ge litteraturhänvisningar och råd, samt i tillräcklig omfattning stödja gruppens arbete så att de antagna projektmålen uppnås. Detta innebär, att projektgruppen bär huvudansvaret för projektresultatets måluppfyllande och kvalitet med avseende på tekniskt innehåll. Handledarens ansvar i detta avseende inskränker sig alltså till att möjliggöra för projektgruppen att bära sitt huvudansvar.
- Handledaren kan, efter samråd med examinator, utse biträdande handledare och därmed delegera delar av sitt resultatansvar enligt ovan.
- Handledarens roll i projektarbetet blir densamma som vore han chef och arbetsledare för gruppen i ett företag.

3.3 Examination

Projektet examineras i princip kontinuerligt, lämpligen vid fasövergångar i projekt genom den dokumentation som skall finnas vid dessa tillfällen, eventuellt med examinator som åhörare vid

fasövergångens möte. Gruppen presterar dessutom en projektrapport och skall vara beredd att muntligen redovisa projektet inför handledaren, examinator samt övriga i klassen. Har man haft externa kontakter bör även de bli inbjudna till en muntlig redovisning.

Observera att alla i gruppen skall kunna redogöra för allting i projektet. Gruppen är alltså kollektivt ansvarig för innehållet i rapporten.

3.3.1 Examinators funktion

Vid examination har examinator följande underlag att bedöma för att godkänna projektet och sätta betyg:

- protokoll från sprint möten
- slutrapport
- muntlig presentation av resultatet

Dessutom gäller att:

- Examinator ansvarar för att projektexamination genomförs enligt fastlagda rutiner.
- Examinator ansvarar för att betygssättning utförs och att fastställda betyg registreras.

Examinator (som uppdragsgivare eller kund) bär övergripande ansvar för projektuppgiftens relevans med hänsyn till generella målformuleringar samt att projektet genomförs enligt den modell som antagits av KTH STH. Examinator och handledare bör vara två olika personer och examinator kan delegera delar av de konkreta arbetsuppgifter som måste utföras inom ansvarsområdet, t ex deltagande i uppföljningsmöten och bedömningar. Delegering får ske under examinatorns övergripande funktionsansvar. Fördelningen av arbetsuppgifter mellan examinator och handledare skall då göras i samråd mellan dessa personer och baseras på en klart definierad gränsdragning. Projektgruppen skall informeras om innebörden av denna arbetsfördelning med avseende på de detaljer som berör gruppens ansvar och praktiska arbete med projektets genomförande.

3.4 Betyg

Den första projektkursen inom utbildningen - kursen Informationsteknik och ingenjörsmetodik - syftar just till att i första hand lära ut hur man arbetar i projekt och fäster mindre avseende vid ämneskunskaperna. För den kursen ges därför höga vikter till de kriterier som berör arbetsmetodiken och låg vikt vid ämneskunskaper. För efterföljande projekt förutsätts att man vet hur projektarbete bedrivs. Större vikt läggs då på ämneskunskaperna.

Projektarbetet i denna kurs betygsätts enskilt med betygen Passed/Failed.

3.5 Arbetsbeskrivning och utvärdering

Projektarbetet avslutas med att gruppen, efter att ha genomgått projektexaminationen, utarbetar en kortfattad processbeskrivning eller arbetsbeskrivning som inlämnas till examinator. Gruppen kallar också handledare och examinator till utvärderingsmöte. Processbeskrivningen utarbetas efter projektexamen. Studenterna utvärderar här sitt eget genomförande av projektet och handledarnas roll i processen. Processbeskrivningen är ett obligatoriskt moment i projektarbetet.

Processbeskrivningen motsvarar en traditionell kursutvärdering. Den utformas på ett sådant sätt att det är *gruppens*, snarare än individens, synpunkter som redovisas. I processbeskrivningen redogörs för hela projektets genomförande, dvs. här kan gruppen redovisa den typ av erfarenheter från projektarbetet som ej hör hemma i projektets rapport. Målet för denna aktivitet är att grupp och handledare skall lära sig vad som har fungerat bra, vad som har fungerat mindre bra och hur projektarbetet kan förbättras och ta med sig dessa kunskaper till nästa projekt.

Utvärderingen kan indelas i två etapper enligt följande. Variation kan förekomma mellan kurser och enheter.

Etapp 1. Enkät

Gruppen samlas till ett arbetsmöte och besvarar enkätfrågor. Dessa enkätfrågor bör finnas tillgängliga från respektive ämnesråd. Med tanke på senare utvärdering är det givetvis angeläget att gruppen besvarar enkäten. Det är därmed inte sagt att gruppens synpunkter helt och hållet kan reflekteras av enkäten. Gruppen måste utöver enkätsvaret känna full frihet att fritt formulera synpunkter på projektprocessen.

Etapp 2. Utvärderingsmöte

Handledaren och gruppen träffas för ett sista möte inom ramen för projektet. Mötet följer formell dagordning och leds av tidigare utsedd gruppmedlem. Under mötet genomgås gruppens processbeskrivning (enkät mm). Handledaren sammanfattar sina synpunkter på projektets genomförande och kan då anknyta till vad som sagts om detta vid projektstarten.

Appendix

A1 Kravspecifikation

Introduktion:

Företagsledningen överväger att inför ett nytt lagerhanteringssystem som bygger på en BASIC Stamp robot. Vår projektgrupp har fått i uppgift att analysera robotens egenskaper.

Funktionskrav:

"Om företaget skall lyckas introducera ett nytt system på marknaden måste detta vara konkurrenskraftigt, det vill säga konstruktionen skall helst vara noggrann, billig och mycket flexibel."

Roboten skall kunna köra en bana enligt (Banritning, bilaga 1). Roboten skall gå från start till punkt C och där skall den få en IR-signal som avgör om den skall åka och lasta med nosen mot "A" eller åka och "ladda batterierna" med bakändan mot "B". IR-signalen detekteras från IR-sändare i punkt "A" eller punkt "B" efter att roboten svängt 90° i punkt "C"

Banans mått och utseende enligt (Banritning, bilaga 1), måtten är förändrade i förhållande till uppgiftsoriginalet.

IR-sändaren skall styras av en NE555-krets, sändaren skall ha sådan räckvidd att den når roboten när den befinner sig vid "C".

IR-mottagare monteras riktade framåt respektive bakåt på roboten.

Lämplig programvara tas fram.

Roboten är konstruerad med servomotorer och drivs med batteri. Vi skall utgå ifrån den tillhandahållna roboten. Viss modifikation eller mindre ombyggnad kan ske.

Kostnadskrav:

Robot, program mm tillhandahålls av beställaren. Hyresfria lokaler, datorer och övrig utrustning, för projektet, finns tillgängligt vid KTH STH.

Produktionskrav:

Verksamheten äger rum i KTH STH:s lokaler.

Dokumentationskrav:

Farkosten skall ritas och dokumenteras.

Labyrinten skall ritas och dokumenteras.

IR-sändarens/ mottagarens konstruktion och funktion skall dokumenteras.

Programvaran för robotstyrningen skall dokumenteras och förklaras.

Skriftlig förklaring av servomotorns funktion.

Tester och provning av roboten skall dokumenteras.

Noggrannhetsanalys av roboten i labyrinten skall dokumenteras.

Mantid och möten skall dokumenteras.

Tidskrav:

Projektrapport skall sammanställas, utkast till fredagen den 9/6 och slutlig till tisdagen den 13/6. Projektredovisning den 15/6.

A4 Protokoll

Protokoll från UM 1, i projektgrupp GR2, tisdagen 20 maj 2008

Tid: 13.00 – 14.00

Plats: Sal B 34

Kallade:	Anders Andersson	Handledare
	Per Persson	Ej närvarande pga. sjukdom
	Lisa Larsson	
	John Johnsson	
	Mehmet Özil	Projektledare

Referatpunkter

- §1. Val av ordförande.
Till ordförande valdes Mehmet Özil.
- §2. Val av sekreterare.
Till sekreterare valdes Lisa Larsson.
- §3. Val av justerare.
Till justerare valdes Anders.
- §4. Godkännande av kallelse.
Kallelsen godkändes.
- §5. Godkännande av föredragningslista.
Föredragningslistan godkändes.
- §6. Godkännande av protokoll från föregående möte.
Protokoll från föregående möte fanns inte pga. att detta var första UM mötet.
- §7. Meddelanden.
Per är sjukskriven tills torsdagen den 22 maj 2008.

- §5/08 Avgränsningar
- Avgränsningarna godkändes. Avförd.
- §6/08 Tidplan.
- Tidsplanen godkändes. Handledaren påpekade att det är viktigt att dokumentera allt vad man gör på en gång, så att rapportskivningen inte tar för lång tid.
- Avförd.
- §7/08 Budget.
- Budgeten godkändes inte. Vissa justeringar måste göras. Personalkostnaderna är för lågt räknade. Mats får till uppgift att komplettera budgeten till nästa UM möte.
- Vilande.
- §8/08 Övriga frågor.
- Inga övriga frågor finnes.
- §9/08 Nästa möte.
- Nästa möte kommer att hållas fredagen den 2 juni 2008 i sal B 34 kl 9.00.
- §10/08 Mötet avslutas.
- Mats avslutade mötet.

KTH STH
Onsdagen den 21 maj 2008

Lisa Larsson

A5 Disposition för rapport

1. Omslagssida
2. Titelblad
3. Sammanfattning
4. Förord
5. Innehållsförteckning
6. Inledning
7. Huvudkapitel
8. Slutsats
9. Referenser
10. Appendix

A6 Rapportskrivning och presentation

A6.1 Allmänna principer

En rapport utgör offentlig handling. Principen är att allt som ingår i rapporten är offentligt. Om en uppdragsgivare önskar att viss information inte släpps ut, kan denna skrivas i särskild bilaga som stannar på företaget.

A6.2 Rapportskrivning

Rapportskrivning är en viktig del i ett projekt. Den bör starta parallellt med övrigt arbete, d.v.s. egentligen genast då uppgiften är bestämd. Dokumentera hela tiden dina rön och tankar. Det är först när du skriver, som du upptäcker vad som saknas, vad som behöver kompletteras och eventuellt göras om. Skriv därför successivt under hela arbetet.

Om du har svårt för att komma igång med skrivandet, sätt igång och skriv bara, vad som helst, men skriv! Det man har skrivit kan alltid ändras. Räkna med att skära bort stora delar, göra radikala förändringar och så vidare.

Att skriva är en iterativ process. Revidera, korrigera, omarbete, lägg till, ta bort, ändra disposition, etc. En gång, två gånger, tre gånger..., så många gånger som behövs. Det är så det går till, man skriver inte en bra rapport rakt av ens om man är mycket van.

För referenslitteratur som behandlar rapportskrivning ur olika synvinklar se t.ex. Day, (1998) och Walla, (1990).

A6.3 Vetenskaplighet

På examens- och projektarbeten ställs krav på "vetenskaplighet". Vad som menas med detta är svårt att beskriva, men det innebär bland annat att man på ett eller annat sätt måste belägga det man påstår och att redogöra för hur man kommit fram till sitt resultat. Rapporten måste därför på ett klart och entydigt sätt beskriva den använda metodiken steg för steg, med en detaljgrad som gör det möjligt för läsaren att t.ex. upprepa ett experiment. Analysarbetet skall dokumenteras utan att t.ex. hoppa över viktiga beräkningssteg, så att läsaren kan kontrollera om beräkningarna är korrekt utförda.

Man kan också hänvisa till andras undersökningar och resonemang genom att ange källhänvisningar. Är det något som förväntas vara väldigt känt för läsaren kan det räcka att kort hänvisa till källor. Är det något som läsaren inte förväntas känna till, kan man ge en kort sammanfattning av innehållet.

Vad innebär "vetenskaplighet" konkret? Några saker att tänka på:

- Problematisera. Ställ frågor (och försök formulera dem så träffande som möjligt).
- Motivera och argumentera. Ju mindre auktoritet man själv har, desto ordentligare får man förankra olika ställningstaganden, designbeslut, algoritmväl, etc. i teori och praktik och desto mer förbehållsamt får man lägga fram det.
- Exemplifiera.
- Tappa inte målet ur sikte. Glöm inte bort att försöka besvara de inledningsvis ställda frågorna.
- Förankra i litteratur. Referera till relaterade problem, relaterade lösningar, tidigare försök av liknande art, etc. Att förankra i litteraturen behöver inte nödvändigtvis betyda att man hittar

stöd, det kan ibland vara så att man går emot vad som sägs i de källor man hänvisar till (du bör naturligtvis i så fall ge skäl och argument för det, till exempel praktiska motiveringar) - det grundläggande kravet är att man försöker relatera det man gör till litteraturen och vetenskapliga kunskaper eller ståndpunkter.

- Använd vetenskapligt förankrade begreppsramar.
- Påståenden som inte är uppenbara bör styrkas. Detta kan ske genom att du för ett resonemang som är så ingående att slutsatserna lätt kan förstås.
- För fakta som du hämtat från någon källa måste det finnas en hänvisning. Detta gäller även om du inte direkt refererar, utan bara sammanfattar vad någon skrivit.
- Du måste noga skilja på dina egna och andras uppgifter.
- Du måste noga ange vad du själv gjort och vad andra gjort.
- Du måste också noga skilja mellan fakta och tolkningar av fakta.
- I rapporten måste du beskriva inte bara vad du kommit fram till, utan även hur du gjort för att komma fram till det. Det är viktigt att du presenterar metodiken för sig och resultaten för sig.
- Beskriv problemen på vägen, hur de övervanns, kringgicks eller blev övermäktiga. De problem du inte löst, redogör du ändå för och föreslår hur vidare arbete eventuellt skall kunna ge svar.

A6.4 Språklig stil

Själva språket i en vetenskaplig rapport är viktigt eftersom texten skall göra ett seriöst intryck för att bli tagen på allvar. Ett alltför vardagligt och lättsamt språk kan förstöra intrycket i en sådan text. Det ligger också en fara i att använda ett alltför uppstylat och krångligt språk. Dels blir det jobbigt att läsa, dels kan det säkert genomskådas av en van läsare om texten framställs som märkvärdigare än vad den är. Försök alltså vara saklig och informativ.

Ett sätt att ge lagom mycket information är att tänka sig vem man skriver för, vem den tänkta läsaren är. Det är sällan man enbart skriver för sin handledare, en person som ofta är mycket insatt i ämnet. Samtidigt skall man inte heller skriva för den som kan allra minst om ämnet. Som vanligt gäller det att hitta en lagom nivå.

Slang får inte förekomma, men inte heller alltför krångliga ord. Finns det en synonym som är vanligare så bör man använda den. Om man måste använda krångliga ord kan man försöka förklara ordet på lämpligt sätt. Det är inte fel att ha en lättsam stil, men man måste alltid sträva efter att låta seriös. Humor kan fungera bra för den som har en säker blick för sådant. Ironi däremot bör man undvika i vetenskapliga sammanhang, den kan lätt misstolkas i skrift och då uppstår ofta missförstånd.

Ett vanligt fel som förekommer allt oftare i såväl studenters rapporter som i t.ex. dagstidningar är sårskrivning. I svenska språket staplar man substantiven på varandra, "diskmaskinsreparatör" är ett helt acceptabelt ord i svenskan. Sådana långa sammansatta ord skrivs alltså i svenska som ett enda ord. Det gör man sällan i engelska språket och antagligen är detta orsaken till att man i svensk skrift kan se t.ex. "kassa apparater" (vem vill ha en sådan?) i stället för "kassaapparater".

A6.5 Layout och format

När det gäller layout och format skall man vara konsekvent, d.v.s. inte blanda olika teckensnitt, radavstånd o.s.v. Använd formatmallar för rubriksättning, fotnoter, figurtexter och dylikt. Det

underlättar arbetet och hjälper t.ex. till att automatiskt framställa innehållsförteckningen. Det finns ingen enhetlig rapportstandard för KTH, enhetsvisa variationer kan därför förekomma.

Till denna sammanställning hör en rapportmall, *Rapportmall.dot*, skriven för MS Word. Mallen utgör de inledande sidorna till en rapport. Då hänvisningar görs till olika formatmallar, avses de som finns i rapportmallen.

A6.5.1 Teckensnitt

Att välja teckensnitt är ingen enkel sak, med tanke på att det finns åtskilliga. Några enkla regler finns det dock att hålla sig till:

- I stycketext, s.k. "brödtext", bör man välja ett teckensnitt med seriffer. Seriffer är de små "dekorationer" som finns på bokstäverna i många teckensnitt. Men seriffer fungerar inte bara som dekorationer utan hjälper också ögat att få en tydlig linje i texten och ger extra information för att ögat skall kunna skilja mellan olika bokstäver. Exempel på teckensnitt med seriffer, s.k. antikva teckensnitt, är Garamond och Times New Roman. Bokstäver med seriffer används vanligtvis till text som trycks, vilket gör att det också är det vi är mest vana vid att läsa.
- Bokstäver utan seriffer, s.k. sanserifer, uppfattar vi som stramare och enklare, men de saknar ofta den rytm som följer med antikva-stilar. Sanserifer används företrädesvis i rubriker eller när man behöver läsa på avstånd. Ett exempel på sådana teckensnitt är Arial.

Använd Times New Roman, 12 punkter eller Calibri, 12 punkter (formatmallen *Normal* i Word), för stycketext.

A6.5.2 Rubriker

Rubriker är ett sätt att informera läsaren om innehållet i texten, fram till nästa rubrik. De skall alltså på något sätt sammanfatta innehållet i efterföljande text. Man bör dock inte använda alltför många rubriker, eftersom det kan bidra till ett upphackat intryck av texten.

Man ser ibland texter med väldigt många nivåer på rubrikerna, ofta markerat med numrering, t.ex. 1.2.2.3, det är dock sällan motiverat med mer än tre nivåer.

Huvudrubriker skall alltid börja på ny sida.

Använd formatmallarna *Rubrik1* (Huvudrubrik), *Rubrik2* och *Rubrik 3* för rubriker, eftersom innehållsförteckningen bygger på dessa.

A6.5.3 Stycken

När det gäller stycken bör man tänka på längden. Ett alltför långt stycke tappar man greppet om, medan mycket korta stycken gör texten ryckig och osammanhängande. Det finns dock inga absoluta regler för hur långt ett stycke skall vara. Man bör också se till att första eller sista raden i ett stycke inte hamnar ensamt på en sida, s.k. "ensamma rader" (en s.k. horunge).

Långa meningar kan man i princip alltid skriva om på ett enklare sätt. Man kan pröva med att ändra ordning på bisatser för att få texten begripligare. En lång mening kan behöva delas upp på flera. Inte heller alltför korta meningar är bra, då upplever man texten som upphackad i småbitar. En blandning mellan kortare och längre meningar upplevs ofta behaglig.

Stycken skiljs åt med tom rad. Notera att i Words formatmall *Normal* får du denna tomma rad automatiskt när du trycker ENTER. Vill du ha en ny rad *inuti* ett stycke, utan tom rad emellan, använder du SHIFT-ENTER (så kallad mjuk ny rad).

Använd formatmallen *Normal* för stycketext.

A6.5.4 Källhänvisningar

I en vetenskaplig text är källhänvisningar viktiga. De visar att man kan styrka sina påståenden med t.ex. andra forskares resultat och teorier. Det är också viktigt att hänvisningarna är korrekta. Se till att de källhänvisningar du gör, verkligen finns med i referenslistan. Tänk också på att man inte alltid kan lita på referenslistor i andras texter. Ofta hittar man fel som gäller årtal, stavning av namn och till och med titeln. Gå alltid till källan och kontrollera.

Utformningen av källhänvisningar kan göras på olika sätt, det finns ingen standard. Vilket sätt man än väljer, är det viktiga att man är konsekvent.

Nedan ges exempel på det så kallade *Harvardsystemet*, som innebär att man ger källhänvisningen direkt i den löpande texten, inom parentes. Här anges författarens efternamn, tryckåret och eventuellt uppgift om sida, avsnitt etc. Sidhänvisning kan kompletteras med "f." för "och följande sida" eller "ff." för "och följande sidor".

Några exempel är:

Som redan har nämnts av Andersson (1988, s. 45) och Persson (1971, s. 124 ff.)...
Detta har tidigare nämnts av flera författare (Andersson, 1988, s. 45; Persson, 1971, s. 124 ff.)...
It is evident from previously published descriptions and photographs (e.g., Phersson 1971 p. 72, fig. 2) that...
Previous authors (Brown, 1989; Smith, 1992; Jones, 1986)...

För att inte hänvisningarna skall bli för långa med detta system, är regeln att

- upp till tre författare skrivs ut med samtliga efternamn
- vid fler än tre författare skrivs endast första namnet ut enligt källans ordningsföljd, följt av en förkortning som visar att det finns fler författare. Exempel på detta är:
...(Jonsson m.fl. 1998, s 43)...

A6.5.5 Referenslista

Beroende på vilket alternativ man väljer för källhänvisning, utformas referenslistan olika. Det väsentligaste är dock att referenslistan skrivs på ett sådant sätt att refererat material är lätt att identifiera och få tag på.

Används *Harvardsystemet* för att ange källhänvisningar, bör referenslistan sorteras i alfabetisk ordning på författarnas efternamn. Sker hänvisning till flera verk av samma författare, sorteras dessa enligt år för publicering.

Exempel:

Andersson, Anna, 1988, ...
Brown, James, 1989...
Jones, Alice, 1986...

Vilken information skall då anges i referenslistan? Typen av källa avgör detta.

Bok- och rapportreferenser bör innehålla följande uppgifter:

- Författare, efternamn först alternativt redaktör, förkortas "red."
- Publiceringsår.
- Titel med kursiv stil.
- Upplaga eller utgåva.
- Utgivare och utgivningsort.
- ISBN-nummer.

Artikelreferenser från tidskrifter bör innehålla följande uppgifter:

- Författare, efternamn först.
- Publiceringsår.
- Artikelrubrik.
- Tidskrift eller publikation med kursiv stil.
- ISSN-nummer om möjligt.
- Volym, nummer eller datum.
- Sida eller sidor.

Referenser från Internet kan vara svåra eller omöjliga att återfinna, därför bör man säkerställa spårbarheten, t.ex. genom att spara en kopia av informationen. Deras trovärdighet kan dessutom ofta ifrågasättas. I regel är därför enbart en Internet-adress otillräcklig som referens, i en rapport.

Referenser till elektroniska källor bör innehålla följande uppgifter, (se t.ex. Stoltz, (1998)):

- Författare, efternamn först (ev. e-post-adress), textansvarig person eller organisation.
- Publiceringsår.
- Dokumenttitel eller huvudrubrik med kursiv stil.
- Fullständig Internet-adress omgiven av vinkelparenteser.
- Del eller avsnitt i dokumentet, om det är långt.
- Datum då informationen inhämtades.

Referenser till *mundliga källor* bör innehålla följande uppgifter:

- Namn, efternamn först.
- År för referensen.
- Befattning eller titel.
- Företag eller institution.
- Adress och telefon (ev. e-post-adress).
- Datum då kontakten ägde rum samt typ av kontakt (intervju, telefonintervju, ...).

I övrigt gäller samma regel som för källhänvisningar, vid fler än tre författare, se kapitel A6.5.4 Källhänvisningar.

Se Appendix A6.10 Referenser för exempel på utformning av referenser.

A6.5.6 Punktuppställningar

Punktuppställningar är vanliga i vetenskaplig text eftersom de gör uppräknings av olika slag tydliga och överskådliga.

Följande regler gäller:

- Om punkterna har en inbördes ordning skall de numreras, i annat fall används en vanlig punktsymbol, (•).
- När leden i en punktuppställning utgör en direkt fortsättning på satsen som föregår uppställningen, har man inget skiljetecken efter inledningen, *varje* mening inleds med en gemen och *sista* meningen avslutas med punkt.
- När leden är mer självständiga avslutas inledningen med kolon (:), *varje* mening inleds med en versal och avslutas med punkt.

A6.5.7 Citat

Citat markeras med citationstecken (") och skall alltid åtföljas av en källhänvisning. Speciellt viktigt är att citaten är korrekt återgivna. Om du utelämnat något i ett citat markerar du detta med tre punkter (...).

A6.5.8 Programkod och användarhandledningar

Programkod skall normalt inte finnas med i rapporten. Endast vid de tillfällen då t.ex. en algoritm är det resultat man vill redovisa, skall kod finnas med. Om kod tas med i rapporten skall den placeras i appendix. Detsamma gäller rena användarhandledningar.

Använd formatmallen *Kod* för programkod.

A6.5.9 Måttbeteckningar

De internationellt överenskomna beteckningarna för måttenheter (se t.ex. Svenska Språknämnden, (1991)) skrivs alltid utan punkt och används normalt bara tillsammans med sifferuttryck. Använd dessa och inte "egendefinierade" beteckningar, skriv: h, inte tim, m², inte kvm, kg, inte Kg etc.

A6.5.10 Tabeller, diagram, formler och övriga figurer

Tabeller, diagram, formler och andra figurer (t.ex. ritningar, bilder, etc.) används för att komplettera och stödja texten. Med dem blir det förhoppningsvis lättare att förstå innehållet. Man bör dock vara försiktig med att presentera alltför mycket detaljerade mät- och beräkningsresultat eller stora tabeller i den löpande texten. Mät- och beräkningsresultat samt stora tabeller bör placeras i appendix.

Tabeller innefattar statistiska data som strukturerats för att göras överskådligare. För att göra dem lättolkade skall de innehålla tillräckligt med luft, ha en väl vald rubrik samt en förklarande text.

Tänk på att det inte är meningsfullt att upprepa tabellens innehåll i den löpande texten. Däremot skall man förklara tabellens innehåll och eventuella slutsatser man kan dra ur materialet.

När det gäller diagram finns det ett antal typer att välja bland. Några riktlinjer är:

- Kurvdiagram används för att beskriva kontinuerliga samband mellan värden. Det innebär att alla punkter på linjen måste existera även om de inte uppmätts.
- Stapeldiagram används för diskreta data, t.ex. årsvis sammanställningar.
- Cirkeldiagram används för att visa hur stor andel av det totala som faller på olika alternativ. Observera att "tårtbitarna" inte får vara för små om diagrammet skall bli överskådligt.

Gemensamt för tabeller, diagram, formler och övriga figurer är att de numreras i löpande följd inom respektive kapitel och kategori. Varje kategoris numrering skall vara oberoende av de andra. Varje figur skall dessutom ha en rubrik innehållande typ av kategori, löpnummer samt en beskrivande text placerad ovanför figuren. Om figuren, eller dess data, hämtats från någon källa skall dessutom en källhänvisning göras under figuren.

Tabell 1.1 (Första kapitlets första tabell). Rubriken skall ange vad figuren beskriver.

	Januari	Februari	mars
Antal sålda produkter	25 000	24 000	28 000

Källa: Här görs en källhänvisning till den källa som figuren, eller data till figuren, hämtats från.

A6.6 Rapportens disposition och innehåll

A6.6.1 Disposition

Det finns ingen allmängiltig standard för rapporter men nedanstående riktlinjer gäller vid dubbelsidigt kopierade rapporter:

Sida 1 är rapportens omslagssida, onummerad.

Sida 2 lämnas blank och onummerad.

Sida 3 utgör titelblad, onummerad.

Sida 4 lämnas blank och onummerad.

Sida 5 innehåller en svensk sammanfattning för innehållet i rapporten. Rubrik är "Sammanfattning". Onummerad.

Sida 6 lämnas blank och onummerad.

Sida 7 innehåller en engelsk översättning av den svenska sammanfattningen. Skrivs rapporten på engelska blir sammanfattningarna i omvänd ordning. Rubrik är "Summary".

Sida 8 lämnas blank och onummerad.

Sida 9 innehåller ett förord. Rubrik är "Förord". Onummerad.

Sida 10 lämnas blank och onummerad.

Sida 11 är innehållsförteckningen som redovisar alla avsnitt i rapporten inklusive bilagor. Rubrik är "Innehåll". Onummerad

Sida 12 lämnas blank och onummerad.

Sida 13 inleder själva rapporten med kapitel 1, Inledning. Här börjar sidnumreringen med sidan 1.

Alla huvudkapitel ska börja på en högersida.

Härefter följer rapportens övriga kapitel som innefattar:

Teoretisk referensram (behövs ej i Infomet)

Faktainsamling (som får ett logiskt namn beroende på projektets uppgift)

Genomförande (som får ett logiskt namn beroende på projektets uppgift)

Resultat och Analys

Slutsats och rekommendationer

Referenser

Appendix

A6.6.2 Omslagssida

För examensarbeten gäller att omslagssidan utformas av handledare/examinator.

Obligatoriskt på omslagssidan är projektets titel. Om gruppen väljer att använda en bild på omslagssidan skall den helst ge någon form av signaleffekt om rapportens innehåll. Diagram och tabeller bör undvikas på omslagssidan. Se Appendix A14 "Omslagssida".

A6.6.3 Titelblad

Titelbladet innehåller nödvändig information för identifikation av projektet. Se Appendix A15 "Titelblad".

A6.6.4 Sammanfattning

Sammanfattningen skall utgöra ett koncentrat av rapportens innehåll. Alla rapportens huvudkapitel bör kunna igenkännas i sammanfattningen. Innehållet i sammanfattningen måste vara så kortfattat som möjligt, den bör inte vara längre än en halv A4-sida. Sammanfattningen bör också kunna ge svar på följande frågor:

- Vad var problemet?
- Hur löstes problemet?
- Vad blev resultat och slutsats?

A6.6.5 Förord

I förordet skrivs upplysningar och kommentarer som för övrigt inte hör hemma i rapporten. Det kan vara praktiska upplysningar som "rapporten kräver en viss kunskap i C - programmering ...", "rapporten innehåller ett appendix..." eller ett tack till en projektpartner för samarbete. Förordet kan förses med datum och samtliga gruppmedlemmars underskrifter. *I förordet ska det framgå i vilket sammanhang rapporten är skriven. Det innebär att årskurs, kurs, program och inriktning ska anges.* Se Appendix "Förord".

A6.6.6 Innehållsförteckning

En snabb genomläsning av innehållsförteckningen skall ge en bra bild av rapportens disposition. Första noteringen skall vara kapitel 1, *Inledning*. Innehållsförteckningens rubriker skall vara identiska med de rubriker som finns i rapporten.

A6.6.7 Inledning

Inledningen skall behandla följande:

- Projektets bakgrund. Här redovisas motivet till varför detta arbete har utförts. Här ges också en beskrivning av det företag eller den organisation, d.v.s. den miljö där arbetet genomförts. Detta för att en icke initierad läsare lättare skall förstå arbetets förutsättningar.
- Problem. Vad är det i dagens situation som inte är tillfredsställande?
- Gruppens mål, vad arbetet skall leda fram till/resultera i. Försök formulera målet mätbart, realistiskt, hierarkiskt nedbrutet i delmål samt konsistent med eventuella övriga aktiviteter och syften.
- Möjliga lösningsmetoder.
- De lösningsmetoder som gruppen har valt. En diskussion bör också finnas om styrkor och svagheter med den valda metoden (validitet, reliabilitet etc.).
- Den eventuella avgränsning som gruppen har gjort för att kunna lösa problemet med de valda metoderna. Avgränsningarna kan i initialskedet verka givna, men framstår efter hand ofta som allt otidigare. Tänk dig att du t.ex. skall utreda kvalitetsbristkostnader i svensk processindustri. Vad skall du då inte göra? Svensk eller inte svensk - lätt, kvalitetsbrister eller inte kvalitetsbrister...

Inledningen kan skrivas på två sätt. Antingen genom en löpande text som behandlar problemdefinition, målbeskrivning, avgränsningar och lösningsmetod eller att man delar upp inledningen i underrubriker. Se Appendix A17 "Inledning, löpande text" och A18 "Inledning, uppdelad".

A6.6.8 Huvudkapitlen

Efter inledningen följer ett antal huvudkapitel som beskriver problemets lösning. Antalet kapitel bör vara ganska få. Huvudsaken är att ordningsföljden ger en bra bild av problemets lösning.

Huvudkapitlen skall dokumentera det tekniska arbete som är genomfört, d.v.s. beskriva insamlade data, beräkningsmodeller, mätningar, försöksmodeller, presentation och värdering av resultat (feldiskussion), eventuella kostnadsförslag etc. Olika konstruktiva lösningar skall jämföras.

I en del projekt förekommer mätningar av olika slag. Det skall då klart framgå av rapporten vad som är uppmätta variabler och vad som är gruppens värderingar av dessa variabler. Beskrivning av mätinstrument och mätprocedur skall vara exakta och tänkbara felkällor skall diskuteras.

Här följer en beskrivning av vad huvudkapitlen lämpligen bör innefatta.

- Teoretisk referensram. Detta avsnitt skall innehålla en redogörelse för de teoretiska modeller som används i det fortsatta arbetet med att lösa uppgiften. För programmeringsprojekt kan det vara en beskrivning av den utvecklingsmiljö man arbetar.
- Faktainsamling. Här redovisas hur erforderliga data för att lösa uppgiften insamlats, t.ex. genom mätningar, intervjuer, användande av sekundär information etc.

- Genomförandet. I detta kapitel redogörs för hur uppgiften metodmässigt har lösts och hur arbetet genomförts. Beroende på typ av uppgift kan denna rubrik och nästa (Resultat) ha ganska varierande innehåll. Det kan vara en ganska teoretisk utveckling, programutveckling, en undersökning, etc.
- Resultat och analys. Insamlade data presenteras och analyseras med utgångspunkt ifrån den preciserade uppgiften.

Om uppgiften innebär programmering kan det färdiga programmet i sig vara resultatet. Här är det i så fall på sin plats med beskrivningar av programmet (till exempel en teknisk beskrivning, funktionell beskrivning, användargränssnitt etc). Genomförandebeskrivning kommer i så fall närmast att handla om programutvecklingen.

Det kan också vara så att programmets *beteende* är resultatet. Man utvecklar till exempel en numerisk metod för att lösa ett problem och sedan gör man experiment med testkörningar och analyserar dessa test. Programbeskrivningen faller då snarare under genomförandebeskrivningen.

A6.6.9 Slutsats och rekommendationer

Slutsatsen hör till de svårare avsnitten att skriva i rapporten. Den skall anknyta till inledningen på ett sådant sätt, att läsaren får ett bra utbyte av att läsa inledning och slutsats i ett sammanhang. Slutsatsen skall innehålla en kort värdering av metoder och lösningar som framkommit i projektet. Den skall också jämföra projektets resultat med de mål som uppställts i fas 1 av projektet. Om nya problem uppkommit, som ej nämns i målformuleringen, skall dessa omnämnas (gärna med förslag beträffande vidare arbete). Det skall noteras att ingenting som inte har tagits upp i huvudkapiteln får förekomma i slutsatsen.

Ofta visar sig arbetet bli mer omfattande än planerat. Om man inom ramen för arbetet inte kan slutföra uppgiften är det viktigt att klargöra exakt vad som är gjort och vad som ännu återstår att göra, relativt den ursprungliga målformuleringen.

Även i de fall målet har uppnåtts bör man ta upp diskussion av brister och begränsningar, möjliga förbättringar, möjligheter till vidareutveckling, utökade tillämpningsområden.

A6.6.10 Referenser

Till alla rapporter skall det finnas en referenslista. Om data, metoder eller resultat hämtats från andra verk, skall hänvisningar till listan ges i den löpande texten.

Att utnyttja resultat från andra källor och framställa detta på ett sådant sätt att ursprunget kan missförstås är ett grovt fel och leder till att rapporten underkänns.

A6.6.11 Appendix

I appendix placeras det material som är opraktiskt att utnyttja där det egentligen hör hemma i rapporten. Det kan vara tabeller, ritningar, diagram, detaljerade beräkningar, ev. programkod, scheman eller liknande. Hänvisningar till appendix görs i den löpande texten. Appendix placeras sist i rapporten och skall finnas med i innehållsförteckningen. Om appendix blir alltför stort i förhållande till den övriga rapporten, kan det utgöra ett eget häfte. Varje appendix skall ha en liten introduktion.

A6.7 Allmänna tips och råd

Här följer några "tips" för att undvika vanliga fel:

- Utnyttja hjälpmedel som rättstavningskontroll. Korrekturläs! Observera att det *inte* är handledarens/examinatorns uppgift att korrekturläsa och korrigera språkliga fel.
- Använd konsistenta förkortningar, d.v.s. se till att förkortningar skrivs på samma sätt genom hela texten. Blanda inte former som "d.v.s." och "dvs."
- Inled aldrig en mening med en förkortning.
- Undvik särskrivning, d.v.s. dela *inte* på sammansatta ord, på det sätt man gör i t.ex. engelska.

Allmänna råd

- Alltför långa rader försvårar läsarens byte av rad, det blir svårt att hitta rätt rad. Alltför korta rader hindrar flyt i läsningen och påverkar också förekomsten av avstavade ord.
- Avstavning hackar upp texten, men är ofta nödvändig för att inte raderna skall bli alltför glesa. Kontrollera automatisk avstavning så man slipper "blåst-rumpor" och "tran-sport".
- I svenska anges citat m.h.a. " (citationstecken) före och efter den citerade texten. Citat i citat anges m.h.a. ' (apostrof) före och efter citatet.
- Siffror fram till tolv skrivs med bokstäver, men var konsekvent. Skriv gärna "3 procent" i löpande text, ej "3 %". Procenttecknet används i tabeller och dylikt.
- Vid parentes används *ej* blanksteg efter '(' respektive före ')', punkt sätts efter parentesen i svenska.
- Gör hänvisningar i texten till referenser och även till egna kapitel, då begrepp tas upp, som förklaras senare.
- Muntliga källhänvisningar skall tas med i referenslistan. Se kapitel A6.5.4 Källhänvisningar och A6.5.5 Referenslista för anvisningar om hur dessa skall utformas.
- Använd bilder och exempel för att förtydliga.
- Skriv ut förkortade begrepp (API, DLL, ...) första gången de nämns, eftersom samma förkortning kan betyda olika saker i olika sammanhang.
- Behärska lusten att vara överdrivet lustig eller högtidlig.
- Kontrollera personers namn. Det är utomordentligt viktigt att stava dessa rätt.
- Använd svenska termer om rapporten är på svenska. Se upp med fackjargong. Förklara centrala begrepp.
- Begrepp som inte kan anses vara allmänkunskap *skall* förklaras i texten eller m.h.a. ordlista
- Huvudtexten skrivs normalt i tredje person imperfekt (passiv form), d.v.s. undvik "jag", "vi" etc.

A6.8 Muntlig presentation

Syftet med projekt- och examensarbetet är bl.a. att studenten skall tränas i ett ingenjörsmässigt arbets- och redovisningssätt på vetenskaplig grund. Redovisningen omfattar, i detta sammanhang, såväl den skriftliga dokumentationen som den muntliga presentationen. Den bör följa rapportens disposition med särskild tonvikt på metodfrågor och slutsatser. Avsluta presentationen med en kort sammanfattning.

Presentationen bör stöttas med visuella hjälpmedel, t.ex. overhead. Dessa skall vara gjorda med stora bokstäver (minimum teckenstorlek 22) och får inte innehålla alltför mycket information, (max 8 rader med max 5 ord per rad). Allt man säger måste inte finnas på overhead, men det är ett bra hjälpmedel för åhörarna att förstå strukturen i presentationen.

För Powerpoint-presentationer används videokanon. Kom ihåg att kontrollera vilken upplösning den stödjer innan presentationen.

Efter redovisningen är det fritt fram för övriga deltagare att ta upp frågor i anslutning till arbetet.

Följande områden kan förväntas ifrågasättas:

- Syftet med rapporten: är uppgiften betydelsefull, framgår det hur uppgiften kommer in i ett större sammanhang? Är det något som saknas? Finns irrelevant information med? Är avgränsningarna rimliga? Har uppgiften fullföljts?
- Arbetets utförande: finns det brister i arbetsmetoderna eller i valet av utrustning och verktyg? Finns det alternativ och hade de i så fall varit bättre eller sämre? Är omfattningen av arbetet rimligt?
- Rapportens innehåll: har något avsnitt fått för stort eller för litet utrymme? Är alla avsnitt relevanta? Följer de olika avsnitten i logisk följd, så att den röda tråden framgår? Stämmer slutsatserna med rapportens övriga innehåll? Ligger rapporten på lagom nivå eller är den för detaljerad eller alltför övergripande?
- Språk och layout: är texten lättläst, (meningsbyggnad och -längd, stavfel, avstavning, ordval etc.). Saknas källhänvisningar? Är figurerna snygga och lättförståeliga? Är figurerna förklarade i löpande text och väsentligheter förtydligade?
- Helhetsintryck: är rapporten väl genomarbetad? Vem kan ha nytta av att läsa den?

Några ostrukturerade detaljer att tänka på vid muntlig presentation:

- Berätta kort om vad som skall tas upp i presentationen, huvudpunkter på tavlan ger en bra översikt.
- Läs inte innantill.
- Prata högt och tydligt. Låt själv säkerheten lysa igenom – även om den inte finns där.
- Prata mot åhörarna, inte mot tavlan, dörren etc.
- Ta konstpauser och prata lugnt och sansat (dock ej för långa pauser eller för lugnt).
- Ha ögonkontakt. Flacka inte med blicken.
- Inlevelse! Svårt, men ett måste.

- Variera rösten och säg något då och då som fångar uppmärksamheten, så att det inte blir monotont och tråkigt.
- Kontrollera att rubrikerna stämmer bra överens med innehållet.
- Använd ej engelska ord om de finns på svenska (gäller förstås svenskspråkiga presentationer).
- Förklara begrepp och förkortningar.
- Var noga med referenser i rapporten.
- Stå ej framför projektorn. Peka med pinne hellre än med handen.
- Titta inte på OH-projektorn. Ha hellre en stödlapp.
- Använd stilrena OH-bilder med få färger som passar ihop. Tänk på text- och figurstorlek. Detsamma gäller t.ex. PowerPoint-presentationer.
- Bilders/figurers komposition bör vara bra. Tänk på skala och symmetri.
- Låt en klocka ligga framme på "katedern" så att man har kontroll på tiden.

A6.9 Tryckning av rapport

Tryckning av rapporten sker i normalfallet dubbelsidigt. Tänk på detta då ni preparerar rapporten för tryckning. Lämna ett *ohäftat* exemplar av rapporten till handledaren.

Projektgruppsdeltagarna erhåller varsitt exemplar av den tryckta rapporten och två exemplar arkiveras vid institutionen.

A6.10 Referenser

Day, Robert, 1998,
How to write & publish a scientific paper, 5th edition,
Cambridge University Press, Cambridge, ISBN: 0-521-65879-9

Eriksson, Lars & Wiedersheim-Paul, Finn, 1997,
Att utreda, forska och rapportera,
Liber ekonomi, Stockholm, ISBN: 91-47-04023-8

Stoltz, Jan Axel, ja.stoltz@gullstrand.landskrona.se, 1998,
Att citera Internetkällor
<<http://www.gullstrand.landskrona.se/projekt/infovagen/citera.htm>>,
2000-06-07

Svenska Språknämnden, Raam-Inghult, Eva, red., 1991,
Svenska skrivregler,
Almqvist & Wiksell, Solna, ISBN: 91-21-11280-0

Walla, Erik, 1990,
Så skriver du bättre tekniska rapporter,
Studentlitteratur, Lund, ISBN: 91-44-29271-6

Palmqvist, Lena, lenap@cs.umu.se,
Om att skriva,
<http://www.cs.umu.se/education/examina/LenaP_w2.html>,
2000-08-17

Umeå Universitet, Institutionen för Datavetenskap,
Examensarbeten i ämnet Datavetenskap,
<<http://www.cs.umu.se/education/examina/riktlinjer.html>>,
2000-08-30

A7 Omslagssida

Projektrapport

Informationsteknik och ingenjörsmetodik

KTH STH, Campus Haninge

Sumokungen

En sökande och anfallande robot



Haninge 2013

A8 Titelblad

”Sumokungen ”

KTH STH, Campus Haninge

Projektrapport

TEMA: Informationsteknik och Ingenjörsmetodik, 6,0 hp

TITEL: Sumobrottningskungen

GRUPP: GR2

DELTAGARE: John Johansson
Lisa Larsson
Per Persson
Mehmet Özil

HANDLEDARE: Anders Andersson

DATUM: 2013-10-21

EXAMINATOR: Magnus Brenning

KTH STH