Anvisningar och mall

för tekniska rapporter och examensarbeten

Detta dokument utgör anvisningar och mall för projektrapporter och examensarbeten inom tekniska ämnen vid Mittuniversitetet, Institutionen för informationsteknologi och medier. Efter sex sidors inledande anvisningar följer en rapportmall, som har den disposition som krävs av våra examensarbeten och projektrapporter. Radera de inledande anvisningarna, och ersätt all brödtext i den återstående mallen med din egen text.

Mallens främsta syfte är att hjälpa dig som student att skriva en välstrukturerad rapport samt att arbeta metodiskt. Syftet är inte att belasta dig med detaljerade föreskrifter gällande rapportens grafiska utformning. Mallen följer Mittuniversitets grafiska profil ifråga om till exempel typsnitt, och ger exempel på hur källförteckning, bildtexter, matematiska ekvationer, med mera, kan utformas enligt vedertagen praxis. Det krävs emellertid inte att du följer mallens grafiska utformning i varje avseende. Huvudsaken är att rapportens har en konsekvent utformning.

Rapportens syfte

Rapporten är kronan på verket vid ett tekniskt projektarbete. Med en rapport sprider man ny kunskap och nya erfarenheter som erhållits under projektets gång till intresserade. Projektrapporter fungerar ofta som beslutsunderlag för beslutsfattare, och kan introducera den som ska ta vid där projektet slutade. Många nyexaminerade studenter visar upp rapporter från examensarbeten i samband med anställningsintervjuer. Att påbörja skrivandet av en rapport redan i början av ett projekt kan hjälpa författaren att strukturera uppgiften och angripa den på ett systematiskt och analytiskt sätt.

Rapporten redovisar främst författarens egen analys och egna välunderbyggda slutsatser, snarare än att dokumentera konstruktions-

och programmeringsarbete i detalj, eller presentera bakgrundsinformation som kan läsas på annat ställe.

Rapportens omfattning

En rapport från ett 10-poängs examensarbete ska i normalfallet omfatta mellan 4 000 och 8 000 ord egenförfattad text per författare (vilket motsvarar ungefär 20 till 40 sidor om man använder denna mall), och en 20-poängsrapport mellan 6 000 och 12 000 ord per författare (ca 30 till 60 sidor), exklusive bilagor. Rapporten ska dessutom innehålla ett flertal illustrationer och tabeller.

Texten får inte innehålla ovidkommande utfyllnad, utan ska endast bestå av sakligt innehåll som syftar till att besvara rapportens inledande problemformulering, och till att förklara dess resultat och slutsatser.

Att hämta text från annan källa utan att ange källhänvisning räknas som plagiat och allvarligt fusk. Citat ska endast användas i undantagsfall, och ska vara tydligt markerade, t.ex. med citationstecken. I normalfallet *refererar* man istället källorna, dvs sammanfattar och skriver om med egna ord. Sökrobotar utnyttjas för att kontrollera att inte hela meningar och stycken plagierats från nätet. Vid upptäckt kan författaren tvingas skriva en ny rapport om ett helt annat ämne, och riskerar att bli avstängd från universitetet i upp till sex månader. Material som återanvänds från författarens tidigare rapporter får inte vara dominerande, och ska redovisas. Resultat och slutsatser måste vara nya.

Disposition

Om en rapport följer en allmänt vedertagen disposition kan läsaren känna igen sig och lättare förstå rapportens struktur och tankegång. En mall kan hjälpa författaren att presentera arbetet på ett välstrukturerat sätt, i enlighet med en sådan disposition. Mallen kan dessutom hjälpa författaren att arbeta metodiskt och analytiskt.

Vetenskapliga tidskrifter kräver att forskningsartiklar följer den s.k. IMRaD-dispositionen för att de ska publiceras. Liknande krav ställs vanligen på uppsatser, examensrapporter och avhandlingar inom hela den akademiska världen. Detta innebär att dokumenten måste innehålla delarna ”Introduction, Method, Result and Discussion”, och i den ordningsföljden, även om rubrikerna varierar mellan olika

vetenskapliga traditioner. Den avslutande Diskussionen (D) innehåller författarens analys och egna slutsatser. Dessa ska understödjas av objektiva fakta, som presenteras i resultatdelen (R). Den undersökningsmetodik, de antaganden och det tillvägagångssätt som har använts för att komma fram till resultaten redovisas i metoddelen (M), så att läsaren ska kunna värdera och kontrollera resultaten. Allt som presenteras i rapporten ska syfta till att besvara problem som formuleras i introduktionen (I).

På samma sätt har många företag egna systematiska metoder för hur tekniska utvecklingsprojekt ska bedrivas och dokumenteras. En vanlig modell är den s.k. vattenfallsmodellen, som innefattar analys, design, implementering och test. Företagen kan kräva att examensrapporter innehåller nuläges-, behovs- och problemanalys, teknisk kravspecifikation, dokumentation av konstruktions- eller programmeringsarbete, verifikation av kravspecifikationen, utvärdering och jämförelse med konkurrerande alternativ, konsekvensanalys, rekommenderad lösning, förslag till vidare forskning och utveckling samt användarhandledning.

Följande disposition syftar till att återspegla båda dessa kulturer:

Tabell 1: Svensk och engelsk disposition av vetenskapliga och tekniska rapporter.

Svensk disposition	**Engelsk disposition**
Titelblad	
Sammanfattning	
Abstract	Abstract
Ev. Förord	Acknowledgements
Innehållsförteckning	Table of Contents
Ev. Terminologi / Förkortningar / Notation	Terminology / Abbreviations / Notation
1. Inledning / Introduktion	1. Introduction
2. Teori / Bakgrundsmaterial	2. Theory / Background material
3. Metod / Modell	3. Methodology / Model
4. Ev. Konstruktion / Lösningsalternativ	4. Design / Solution alternatives
5. Resultat	5. Results
6. Slutsatser / Analys / Diskussion	6. Conclusions / Analysis / Discussion
Källförteckning	References
Ev. Bilagor	Appendices
Ev. Sakregister	Index

Välj en av de alternativa rubrikerna separerade med ”/”. För detaljer om varje rubrik, se mallen som följer efter dessa inledande anvisningar.

Examensrapporter på D-nivå författas i normalfallet på engelska och kan ha rubriker enligt höger kolumn i ovanstående tabell.

Om författaren kan argumentera för en annan disposition, till exempel om uppdragsgivaren kräver det, kan en sådan accepteras efter samråd med examinator. Det är emellertid väsentligt att författaren följer ovanstående dispositions andemening, i synnerhet på C- och D-nivå, eftersom det då krävs att man har genomfört en undersökning enligt någon systematisk metod.

Språk

Rapporten ska skrivas med hjälp av ett ordbehandlingsprogram och språket ska vara begripligt, korrekt, formellt och sakligt. Ta hjälp av ordböcker och skrivregelsamlingar. Givetvis ska författaren kontrolläsa rapporten och rätta uppenbara språkfel, bl.a. med hjälp av ordbehandlingsprogrammets rättstavnings- och grammatikkontroll, innan rapporten lämnas vidare. Låt gärna en kamrat granska textens språk och begriplighet.

MS Word-mallens automatik

Resterande del av detta dokument utgörs av en mall för ordbehandlingsprogrammet Microsoft Word, version Office 97 och senare. Mallen utnyttjar programmets möjligheter till automatik, vilket kan underlätta när man skriver långa rapporter. Mallens automatik stöds endast delvis av gratisprogrammet OpenOffice.

Obs! Kontrollera alltid att automatiken fungerar och inte ger upphov till felmeddelanden (”Fel!” eller ”Error!”) i rapportens sidhuvuden, innehållsförteckning, sidnumrering, mm, innan den sänds till handledaren.

Rapportens titelblad är avpassad för Mittuniversitets förtryckta kartong med fönster, som bland annat används vid examensarbeten. Ersätt text inom hakparenteser [], med dina egna uppgifter, till exempel titel, preciserande undertitel samt författarnamn. Radera *därefter* hakparenteserna. De huvud- och undertitlar samt författarnamn som du skriver på försättsbladet har länkats till sidhuvudet överst på varje sida,

så att sidhuvudet uppdateras automatiskt i samband med utskrift och förhandsgranskning, samt om du markerar allt (tryck Ctrl-A) och trycker på tangenten F9. Kontrollera att detta fungerar efter att du har ändrat försättsbladet. Fel kan inträffa om text läggs utanför hakparenteserna.

Rubriker, källförteckning, figurtexter, tabellrubriker och ekvationsnummer numreras automatiskt. De tre senare uppdateras emellertid inte förrän i samband med utskrift och förhandsgranskning, eller om du markerar och trycker på F9. Även innehållsförteckning, korsreferenser (t.ex. figur- och källhänvisningar) och sakregister uppdateras automatiskt vid utskrift, vid förhandsgranskning eller med F9.

I mallens kapitel 2 återfinnes exempel på utformning av källhänvisningar, citat, automatisk figurnumrering, korsreferenser till figurnummer, tabeller, matematiska ekvationer med mera. De är placerade där eftersom det vanligen är i det kapitlet dessa element första gången används, och eftersom exemplens automatik till viss del inte skulle fungera om de var placerade i dessa inledande anvisningar.

Observera att om du tar bort det som en korsreferens refererar till, t.ex. en figurtext eller referens, ersätts referensen av ett felmeddelande.

Automatiken förutsätter att du använder styckeformatmallen ”Heading 1 Normal” för kapitelrubriker, inget annat. Välj styckeformatmall i drop-downmenyn ”Stil”. Använder man annan styckeformatmall uppstår det fel i sidhuvudet. För underrubriker kan ”Heading 2” eller ”Rubrik 2” användas.

Styckeformatmallen ”Body text” används för rapportens brödtext. Formatet ger en rads styckemellanrum, raka vänster- och högermarginaler samt automatisk avstavning av långa ord med bindestreck. Vid vissa tillfällen, t.ex. i tabeller och i textrutor inne i illustrationer, vill man inte ha rak högermarginal, styckemellanrum, eller automatisk avstavning. Då kan styckeformatmallen ”Normal” istället användas.

Om den automatiska avstavningen sätter bindestreck och radbrytning på fel ställe i ett ord kan du infoga ett s.k. mjukt bindestreck där du vill att ordet ska avstavas genom att sätta markören där, och trycka på Ctrl + bindestreck. Det mjuka bindestrecket döljs om ordet inte avstavas där.

Till höger i sidhuvudet visas kapitelrubrik, sidnummer och datum när dokumentet sparades. Kontrollera sidhuvuden för varje s.k. MS Word-avsnitt. Fel i sidhuvud kan även inträffa om man råkar radera MS Word:s s.k. avsnittsbrytningar.

Kenneth Berg, Magnus Eriksson, Mårten Sjöström, Stefan Pettersson
Sundsvall den 2007-01-06

HÄR BÖRJAR MALLEN
RADERA OVANSTÅENDE INLEDANDE ANVISNINGAR

MITTUNIVERSITETET
Institutionen för informationsteknologi och medier (ITM)
Examinator: [Dr. Bertil Bertilsson, e-postadress]
Handledare: [Anders Andersson, företag X, e-postadress]
Författarens e-postadress: [E-postadress]
Utbildningsprogram: [Utbildningsprogram, poäng]
Omfattning: 6289 ord inklusive bilagor
Datum: 2007-01-04

[Examensarbete/projektrapport inom
Datateknik/Elektroteknik A/B/C/D, kurs, X poäng]

[Titel]

[Preciserande undertitel]

[Förnamn Efternamn]

[Plats för ev. illustration]

Sammanfattning

Sammanfattningen fungerar som en varudeklaration av rapporten. Den ska underlätta en snabb genomgång av dokumentet och därför utgöra ett koncentrat av rapporten i sin helhet, det vill säga rymma allt från syfte och metod till resultat och slutsats. Exempel: ”Målet med denna undersökning har varit att besvara frågan… . Undersökningen har genomförts med hjälp av…. Undersökningen har visat att…”. Nämn inget stoff som inte behandlas i rapporten. Sammanfattning skrivs i ett stycke. 200-250 ord är en rekommendation. Hänvisningar till rapportens text, källor eller bilagor är inte tillåtet, utan sammanfattningen ska ”stå på egna ben”. Undvik såväl formler och matematiska symboler som kursiv och fet stil. Sammanfattningen kan avslutas med en uppräkning av nyckelord, som kan underlätta sökande efter rapporten i biblioteksdatabaser. Exempel:

Nyckelord: Människa-dator-interaktion, XML, .Net, C#.

Abstract

Abstract, det vill säga motsvarande sammanfattning på engelska, krävs i examensrapporter. Abstract skrivs i ett stycke.

Keywords: Exempel: Human-computer interaction, XML, .Net, C#.

Förord

(Eng. **Acknowledgements**.)

Förord är inte obligatoriskt men kan tillämpas om du som skribent vill inkludera några personliga ord, till exempel tack till personer som hjälpt dig.

Innehållsförteckning

Sammanfattning **ii**

Abstract **iii**

Förord **iv**

Terminologi **vi**

1 Inledning / Introduktion **1**
1.1 Bakgrund och problemmotivering 1
1.2 Övergripande syfte / Högnivåproblemformulering 2
1.3 Avgränsningar 3
1.4 Konkreta och verifierbara mål / Lågnivåproblemformulering 3
1.5 Översikt 4
1.6 Författarens bidrag 4

2 Teori / Bakgrundsmaterial **5**
2.1 Definition av termer och förkortningar 5
2.1.1 Exempel på rubriknivå 3 6
2.2 Att referera eller citera 6
2.3 Källförteckning och källhänvisningar 7
2.4 Automatiskt numrerade källhänvisningar 8
2.5 Illustrationer 9
2.6 Matematiska formler 10

3 Metod / Modell **12**

4 Konstruktion / Lösningsalternativ **14**

5 Resultat **16**

6 Slutsatser / Analys / Diskussion **17**

Källförteckning **18**

Bilaga A: Dokumentation av egenutvecklad programkod **20**
Exempel på underrubrik 20

Bilaga B: Matematiska härledningar **21**

Bilaga C: Användarhandledning **22**

Bilaga D: Resultatsammanställning av enkätundersökning **23**

Sakregister **24**

Terminologi

(Eng**. Terminology / Abbrevations / Acronyms / Notation**.)

En eventuell förteckning över termer, förkortningar och variabelnamn med korta förklaringar placeras efter innehållsförteckningen. Ett alternativ är att upprätta ett sakregister sist i rapporten, som anger var i den löpande texten respektive begrepp förklaras. Observera att man måste förklara begrepp och förkortningar första gången de används i den löpande texten, även om rapporten har ett terminologiavsnitt.

Förkortningar och akronymer

ACK	Acknowledge. Kvittering av korrekt överfört meddelande.
CRC	Cyclic Redundance Check. Felupptäckande kod.

Matematisk notation

Symbol	**Beskrivning**
$G(x)$	Generatorpolynom vid CRC.
k_{ISI}	Grad av inter-symbol-interferens.

1 Inledning / Introduktion

I tidigare utbildning kan du huvudsakligen ha kommit i kontakt med relativt väldefinierade problemställningar som formulerats av lärare och läromedel. Under projektkurser och examensarbete måste du som student själv lägga ned en hel del tankearbete på att definiera vad som egentligen är uppgiften. Denna analys redovisar du i rapportens inledande kapitel. Genom att beskriva vilket problem eller problemområde som du har valt att studera och ditt motiv för detta, ger du dessutom läsaren en allmän introduktion till rapporten.

Inledning eller Introduktion (välj en av rubrikerna) utgör kapitel 1, och kan t.ex. rymma nedanstående underrubriker.

Det inledande kapitlet motsvarar innehållet i den *projektplan* som ska presenteras några veckor efter det att examensarbetet påbörjats. Projektplanen kan även innehålla en tidplan för arbetet, och omnämna några av de källor du har för avsikt att läsa och referera (i kapitel 2), samt några ord om vilken metod (se kapitel 3) du har valt för att angripa problemet med.

Försök att komma till ”kritan” så snart som möjligt. För att behålla intresset behöver läsaren få veta vad ditt arbete handlar om redan inom några få meningar. Tänk på att den som snabbt vill skapa sig en uppfattning om arbetet ofta läser endast rapportens sammanfattning, inledning samt slutsatser, eftersom dessa delar vanligen skrivs på en hög nivå, utan allt för tekniska och matematiska detaljer.

1.1 Bakgrund och problemmotivering

I detta underkapitel ska du snabbt försöka skapa intresse hos läsaren för det problemområde du har valt att undersöka. Visa även att du inte bara är insatt i ditt smala tekniska problem, utan att du har förståelse för det sammanhang där ditt problem dyker upp, att du kan betrakta det även ur ett icketekniskt perspektiv, och att du känner till den praktiska nyttan av den teknik du undersöker eller av den kunskap din studie förväntas ge upphov till.

Det är vanligt att den första meningen innehåller en visionär formulering eller historisk återblick. Tänk emellertid på att du inte kan veta säkert hur framtiden kommer att te sig, utan bör uttrycka dina visioner på ett nyanserat och sakligt sätt för att framstå som trovärdig.

Exempel: ”Mänskligheten har under historien gång … . Användandet av Internet och mobiltelefoner har vuxit explosionsartat sedan… . Nästa steg i utvecklingen förväntas bli … . Detta kan leda till problem med … Inom denna studie undersöks om problemet kan lösas med hjälp av … . Denna kunskap kan bli särskilt värdefull om några år med tanke på att allt fler människor …, och på att det finns en växande efterfrågan på marknaden efter… ”.

En teknisk rapport som skrivs på uppdrag av ett företag kan t.ex. inledas: ”Inom organisationen finns ett ökande behov av … och samtidigt växande problem med … . Vi har därför fått i uppdrag att genomföra en förstudie om … . En lösning på detta problem är angelägen därför att den kan leda till avsevärd minskning av kostnader för …, ökade marknadsandelar inom … samt en förbättrad arbetsmiljö. ”

1.2 Övergripande syfte / Högnivåproblemformulering

Projektets övergripande syfte är en visionär beskrivning av den riktning i vilken du vill arbeta, av vad du hoppas att projektet ska resultera i i det långa loppet, samt av projektets motiv. Syftesformuleringen kan vara på hög nivå, dvs den behöver inte vara klart avgränsad eller konkret. Det kan vara ett mål som du kanske aldrig kommer att uppnå, eller inte säkert kan veta när du har uppnått.

Nyckeln till framgångsrik forskning är ofta att man lyckas formulera en intressant frågeställning. Projektets syfte kan vara att besvara en sådan problemfomulering. Problemformuleringen bör diskuteras i rapportens avslutande slutsatskapitel.

Exempel: ”Projektets övergripande syfte är att ge upphov till förklaringar till varför … ”. ”Projektets syfte är att jämföra teknik A med teknik B som lösning på behov C.” ”Projektets syfte är att identifiera generella principer för sambandet mellan X och Y”. ”Projektet syftar till att ge upphov till nya tekniska lösningsförslag inom följande problemområde: … .” ”Syftet är att ge upphov till ny kunskap inom

organisationen om... .” ”Projektet syftar till att utgöra ett beslutsunderlag för …”

1.3 Avgränsningar

Exempel: ”Studien har fokus på … .” ”Undersökningen är avgränsad till utvärdering av fall F1 och F2 … . Undersökningens slutsatser bör emellertid vara generellt giltiga för alla… .” ”I undersökningen negligeras inverkan av Z, därför att … .”

1.4 Konkreta och verifierbara mål / Lågnivåproblemformulering"

Målformuleringen är en konkretisering av ovanstående syftesformulering. De frågor som specificeras ska besvaras av rapportens resultat, och i dess avslutande slutsatser. Målformuleringen ska vara så konkret att det i efterhand ska gå att avgöra om den har uppfyllts, och syftar till att utgöra stoppkriterium för när arbetet är slutfört. Specificera de objektiva numeriska resultat du söker. Du kan ange vad x- och y-axlarna eller kolumnerna ska visa i de diagram och tabeller du har för avsikt att ta fram.

Detta underkapitel skrivs vanligen efter det att du har genomfört teoristudien i kapitel 2, och revideras ofta under projektets gång. Det förekommer att den konkreta problemformuleringen placeras efter teoristudien, eftersom det annars kan vara svårt för läsaren att förstå de begrepp du använder. Nackdelen med en sådan disposition är emellertid att läsaren kan tappa intresset för ämnet, till följd av att det dröjer så länge innan du som författare kommer till kärnpunkten.

Exempel på problemformulering för en vetenskaplig rapport:

”Undersökningen har som mål att besvara följande frågor:

P1: Vilken betydelse har teknik A i jämförelse med teknik B för prestandamåttet Y vid olika värden på parameter X, för fall F1 och F2? För matematiska definitioner av X och Y, se kapitel 3, Modell.

P2: Vilken vinst ger … .”

Exempel på målformulering för en teknisk rapport:

"Undersökningens mål är att föreslå en lösning på följande tekniska problem: … . Undersökningen har vidare som mål att verifiera att lösningsförslaget uppfyller användbarhetskriterier, samt att utvärdera förslaget med avseende på prestandamått Y."

Allt för tekniska detaljer senareläggs till konstruktionskapitlets tekniska kravspecifikation.

1.5 Översikt

Beskriv kort rapportens disposition. Exempel: "Kapitel 2 beskriver...".

1.6 Författarens bidrag

Beskriv vilken del av arbetet som du själv har gjort, och vad du har fått hjälp med t.ex. av kollegor på företaget. Ange om du har redovisat någon del av arbetet under tidigare kurser eller examensarbeten. Utförs arbetet i grupp kan rapporten redovisa hur huvudansvaret för arbetets delar har fördelats mellan författarna. Givetvis ska alla medförfattare vara insatta i hela arbetet.

2 Teori / Bakgrundsmaterial

Rapportens teoristudie, ibland kallat bakgrundsmaterial, ska innehålla fakta som krävs för läsarens förståelse för den fortsatta rapporten. Du sammanfattar här vad som tidigare är skrivet inom ditt område, t.ex. i uppslagsverk, vetenskapliga artiklar, kurslitteratur, tidskrifter, examensarbeten, dokument på webben, tekniska rapporter och standarder. Förklara pedagogiskt med konkreta exempel och många illustrationer. Skriv på en nivå så att någon med liknande utbildning som du kan förstå texten.

Visa att du har kännedom om sammanhanget och bakgrunden till ditt arbete, och inte bara om det arbete du själv har genomfört. Förklara gärna syftet med den teknik du beskriver, och inte bara hur tekniken fungerar. På D-nivå ska du visa att du har kännedom om forskningsfronten inom området, för att säkerställa att ditt arbete har ett visst nyhetsvärde. Men gå inte för långt ifrån ditt forskningsproblem. Ditt uppdrag är inte att skriva en lärobok som innehåller sådant som kan läsas på annat håll. Det är viktigt att hitta en lämplig balans mellan bakgrundsmaterial och dina egna resultat.

Rubriken kan gärna vara ett ämne, till exempel ”GSM-standarden” eller ”Forskningsläget inom område X”.

Om teoristudien är kort kan den i stället ingå i kapitlet Inledning.

Om din metod är att genomföra en kritisk litteraturstudie behövs normalt inte ett separat kapitel med bakgrundsmaterial, utan referaten av källorna sammanställs då i resultatkapitlet. Din kritik av källorna och dina argument för en egen uppfattning placeras i slutsatskapitlet.

2.1 Definition av termer och förkortningar

Termer och förkortningar som är viktiga för läsarens förståelse av den fortsatta framställningen förklaras i detta kapitel. Första gången du i den löpande texten använder ett begrepp eller en förkortning ska du förklara det, även om det dessutom finns definierat i ett terminologiavsnitt. När begrepp introduceras skrivs de med *kursiv* stil.

Första gången en förkortning (förk.) används skrivs den inom parentes efter dess förklaring, såsom exemplifieras i denna mening.

Använd svenska termer så långt det är möjligt. Se svenska datatermgruppens rekommendationer på webbplatsen

http://www.nada.kth.se/dataterm/.

Du kan upprätta ett sakregister i slutet av rapporten, som anger på vilka sidor respektive begrepp definieras och diskuteras. För att lägga till ett begrepp i sakregistret markerar du begreppet och trycker på tangenterna Alt+Shift+X, eller väljer Infoga -> Referenser -> Index och tabeller -> Index ->Mark Index.

2.1.1 Exempel på rubriknivå 3

Undvik för många rubriknivåer.

2.2 Att referera eller citera

Du *refererar* när du sammanfattar eller återger en text med egna ord.

Ex: Forsslund [3] förespråkar mer berättande rubriker i tekniska rapporter och menar att man särskilt i underrubrikerna kan ge viktig information.

Du *citerar* när du ordagrant återger en fras, en mening eller ett stycke. I normalfallet refererar man istället för att citera källor. Du kan använda direkta citat om du har speciella skäl, t.ex. om du vill återge vedertagna definitioner av begrepp, när du tycker att en författare formulerat sig på ett särskilt träffande sätt, när du behöver stöd av en auktoritet, eller när du vill visa att en författare har fel.

Korta citat omges med citationstecken. Att citera Strömqvist kan vara en passande illustration i detta sammanhang: "Det må vara svårt att skriva, men det är roligt också" [2].

Långa citat kan återges i form av *blockcitat*. Textmassan placeras då på sidan utan citationstecken, men med indrag, dvs något förskjutet åt höger, och med mindre teckenstorlek. Källan anges i direkt anslutning till citatet.

> Det här är ett blockcitat vilket innebär indragning, mindre teckenstorlek, rak vänstermarginal, inte nödvändigtvis rak högermarginal, och inga citationstecken. Blockcitatet kan tillämpas vid mer än ungefär 50 ord. Blockcitat avslutas alltid med källhänvisning [2].

2.3 Källförteckning och källhänvisningar

Att kopiera in en text utan att ange dess källa betraktas som plagiat och därmed allvarligt fusk.

En källförteckning (eng. references) upprättas i slutet av rapporten för att ge läsaren en samlad upplysning om samtliga källor som du refererar, citerar eller av annat skäl hänvisar till i den löpande texten. Källan ska anges så noggrant att läsaren ska kunna kontrollera den, om den finns tillgänglig via bibliotek eller på Internet. Det förekommer även att muntliga källor och annan korrespondens inkluderas i källförteckningen, men det är ovanligt i tekniska rapporter.

Använd vederhäftiga källor, gärna författade av auktoriteter på området. Privata hemsidor och studentuppsatser har låg tillförlitlighet som källor, i synnerhet om studentuppsatsen har lägre nivå (A, B, C eller D) än det egna arbetet. Var källkritisk, särskilt mot kommersiella försäljningsargument.

Ta endast med källor i förteckningen som du refererar eller citerar i den löpande texten. Samtliga källor som tas upp i källförteckningen ska vara kopplade till rapporten genom hänvisning i den löpande texten, enligt *Vancouver-systemet*, som är vanligt förekommande i rapporter i tekniska ämnen.

Enligt Vancouver-systemet ordnas källförteckningen i den ordning källorna återges i den löpande texten, och källhänvisningen anges i texten med en siffra inom hakparenteser, t.ex. [1] eller [2, 3]. De anges även i denna ordning i källförteckningen. Exempel på källhänvisning: Enligt Eriksson [2] kan dynamiska SFN ge betydande prestandavinster.

Exempel på post i källförteckning enligt Vancouver-systemet: (Observera att förteckningen inte placeras här, utan i slutet av dokumentet.)

[1] M. Eriksson, ”Dynamic Single Frequency Networks”, *IEEE Journal on Selected Areas in Communications (J-SAC)*, vol. 19, nr. 10, 2001, s. 1905-1914.

Eftersom information på webben kan revideras ofta, och eftersom webblänkar kan upphör att fungera, måste datum anges då du själv hämtade information från webbsidan. Vid webbaserade källor krävs ibland anvisningar för hur källan kan hittas. Tänk på att kvaliteten på materialet på Internet varierar.

Exempel på källförteckning:

[4] Post- och telestyrelsen (PTS), ”Ansluta trådlöst”, http://www.pts.se/internetsakerhet . Klicka på Webbkarta -> Ansluta trådlöst. Publicerad 2005-04-11. Hämtad 2005-05-20.

Ibland förekommer även att man använder det s.k. Harvardsystemet. Då anges källhänvisningen i den löpande texten med efternamn, tryckår inom parentes, och sidhänvisning inom parentes, t.ex. (Andersson, 1996, s. 3), eller ”enligt Andersson (1996:3) …”. Källförteckning ordnas i bokstavsordning efter författarens efternamn, och kan vara uppdelad i följande underrubriker: Muntliga källor, Skriftliga källor, Webbaserade källor, Övriga källor.

Formatera källförteckningen på ett konsekvent sätt. I slutet av denna mall finns källförteckning i enlighet med Vancouver-systemet med exempel på hur du anger referenser till bokkapitel, vetenskapliga artiklar, artiklar i dagspressen, muntliga källor, rapporter, kataloger, manualer samt tekniska standarder.

2.4 Automatiskt numrerade källhänvisningar

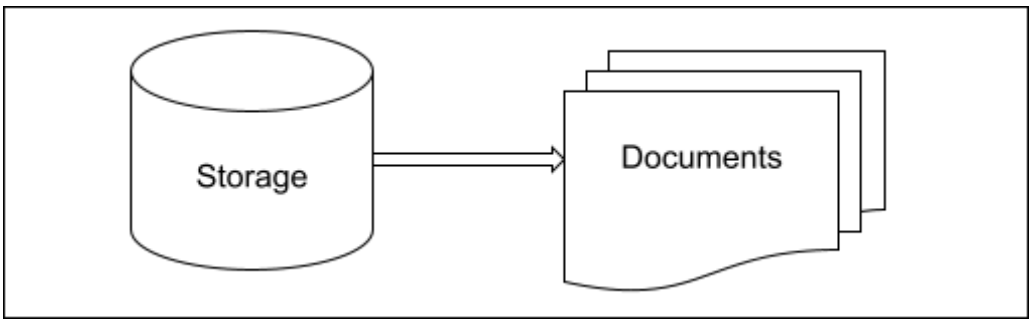
Du kan utnyttja ordbehandlingsprogrammet för att automatiskt numrera källförteckningen och källhänvisningarna enligt Vancouver-systemet. I Microsoft Word kan detta göras på två alternativa sätt. I slutet av mallen finns exempel på källförteckningar skapad med den första metoden.

Den första metoden innebär att du skriver in källans beskrivning i källförteckningen i slutet av dokumentet, i en automatiskt numrerad lista. Därefter markerar du var i den löpande texten källhänvisningen ska placeras, och väljer menyalternativet Infoga -> Korsreferenser -> Numrerat objekt. Exempel på en sådan källhänvisning: Se []. Fördelen med denna metod är att källförteckningen kan ha valfri ordningsföljd.

Det andra sättet är baserat på MS-Wordfunktionen Slutkommentarer, som är en form av fotnoter. Välj funktion Infoga -> Referenser -> Fotnoter -> Slutkommentarer. Om du vill hänvisa till samma referens vid flera tillfällen, måste du använda funktionen Infoga -> Korsreferenser enligt ovan. Om du utgår från en annan MS Word-mall än denna, måste du ändra slutkommentarssiffrans stilformat så att den inte blir upphöjd. Fördelen med denna metod är att källförteckningstexten (slutkommentaren) följer med om du kopierar det textavsnitt som innehåller källhänvisningsnumret till ett annat dokument. En annan fördel är att källförteckningen automatiskt får samma ordningsföljd som hänvisningarna, i enlighet med Vancouver-systemet. En tredje fördel är att om du håller musen över källhänvisningen visas slutkommentaren (dvs källförteckningens text) i ett popup-fönster. Problemet är att källförteckningen antingen kan placeras i slutet av dokumentet eller i slutet av en s.k. sektion - ingen annan möjlighet till placering finns. För att kunna placera källförteckningen innan första bilagan måste du se till att första t.o.m. sista kapitlet, tillsammans med källförteckningen, bildar ett enda avsnitt genom att radera den avsnittsbrytning som ligger strax innan källförteckningen. Notera att detta kan få effekter på utformningen av källförteckningens sidhuvud.

2.5 Illustrationer

Samtliga illustrationer (bilder, figurer, diagram, tabeller) i rapporten ska vara numrerade och försedda med en kort figur- eller tabelltext. Därtill ska i anslutning till texten anges källhänvisning varifrån illustrationen är hämtad, om den inte är av egen produktion. Exempel:



Figur 2.1: Systemöversikt. (Källa: [1].)

Samtliga illustrationer ska vara kopplade till rapporten genom hänvisning i den löpande texten. Hänvisningarna skrivs på engelska

med begynnande versal, och på svenska med begynnande gemen Exempel: ”Systemet illustreras av blockschemat i figur 2.1”, ”According to Figure 2.1 ...”, ”Av tabell 3.5 framgår …” etc. På svenska skrivs figur med litet f, medan Figure skrivs med stort F på engelska.

I ordbehandlingsprogrammet Microsoft Word kan du åstadkomma automatisk figur- och tabellnumrering genom att välja menyalternativet Infoga -> Referens -> Beskrivning. För automatisk hänvisning till en figur, välj Infoga -> Referens -> Korsreferens. Ange referentyp Figur. Figurtext för figur 2.1 och hänvisningar till figuren är skapade med hjälp av dessa funktioner.

2.6 Matematiska formler

Matematiska formler ska vara centrerade, alternativt indragna cirka en centimeter. De bör numreras, och då längst ut till höger. Variabelnamn är vanligen kursiverade. Hänvisningar till ekvationer sker med referens till ekvationsnumret, utom då referenser är i början av en mening. Alla variabler definieras i den löpande texten. Se följande exempel:

Den effekt $P_{i,j}$ som överförs från basstation i till mobiltelefon j modelleras enligt följande:

$$P_{i,j} = C\frac{P_i G_{i,j}}{d_{i,j}^{\alpha}}, \tag{2.1}$$

där P_i är basstationens sändareffekt; $d_{i,j}$ är avståndet mellan basstationen och mobilen; α är en utbredningsexponent som är 2 i fri rymd och cirka 3 till 4 i stadsbebyggelse; C är en faktor som beror av antennförstärkning, kanalfrekvens och antennhöjd; samt $G_{i,j}$ är en stokastisk variabel som återspeglar fädningens inverkan.

I ordbehandlingsprogrammet Microsoft Word kan formler infogas genom att välja Infoga -> Objekt, och därefter Equation Editor.

Automatisk ekvationsnumrering kan åstadkommas genom att kopiera ovanstående ekvationsnumrering, och placera den efter varje ekvation. Numreringen uppdateras genom att markera ekvationsnumreringen och trycka på knappen F9, eller i samband med utskrift.

Exempel på referens till en ekvation: Utifrån ekv. (2.1) inses att den mottagna effekten är proportionerlig mot sändareffekten.

Automatiskt uppdaterade referenser till ekvationsnummer kan åstadkommas med hjälp av ordbehandlingsprogrammets bokmärkesfunktion. Markera först ekvationsnumret vid ekvationen, välja Infoga -> Bokmärke, namnge ekvationen, t.ex. ”effektekvationen” i vårt fall, och klicka på knappen ”Lägg till”. Välj sedan funktionen Infoga -> Referens -> Korsreferens -> Bokmärke, och välj ekvationsnamnet från listan.

3 Metod / Modell

I examensarbeten på C- och D-nivå räcker det inte att du utför ett praktiskt konstruktions- eller programmeringsarbete. Där måste också en systematisk undersökning genomföras, t.ex. en utvärdering av den konstruktion du utfört. Undersökningen bör resultera i objektiva fakta, gärna i form av tabeller och diagram, som presenteras i resultatkapitlet. Ur dessa drar du välunderbyggda egna slutsatser i slutsatskapitlet. Undersökningen kan vara en jämförelse med konkurrerande alternativ, eller en verifiering av att konstruktionen uppfyller kravspecifikationen, eller. Du kan låta användare besvara en enkät eller bli intervjuade. Du kan även utvärdera webbsidor och andra användargränssnitt enligt någon allmänt vedertagen förteckning över s.k. användbarhetskriterier.

Metodavsnittet är en redogörelse för ditt metodval och det tillvägagångssätt du avser att använda vid undersökningen. Avsnittet ska inte vara en kronologisk dagbok fylld av ovidkommande detaljer, utan det ska beskriva sådant som läsaren måste känna till för att kunna tolka dina resultat och återupprepa ditt arbete, t.ex. för att kontrollera resultaten. Här redovisar du verktyg, antaganden, matematiska modeller, prestandamått och bedömningskriterier. Här presenterar du hur du avser att utvärdera och verifiera dina datorprogram och tekniska lösningsförslag. Detta kan innefatta testplan för att kontrollera att konstruktionen fungerar och kriterier för att bedöma deras användbarhet. I forskningsrapporter inom naturvetenskap och teknik heter detta kapitel ofta ”Modell”, ”Systemmodell” eller ”Simuleringsmodell”.

I kortare projektrapporter kan metoden vara att genomföra en kritisk litteraturstudie. Då är det särskilt viktigt att ditt arbete resulterar i nya slutsatser som man inte kan läsa i annan källa, och att du arbetar målmedvetet, utgående från ett klart specificerat problem.

Motivera ditt val av metod/modell. Detta val är mycket viktigt, eftersom detta kan sägas vara själva nyckeln till resultatet av din undersökning. Kommentera metodens eventuella svagheter och de problem som kan ha uppstått vid själva genomförandet. Återknyt gärna till problemformuleringen i introduktionskapitlet. Du kan t.ex. skriva ”Problem P1 angrips genom metoden M1, och problem P2 genom … ”

I din redogörelse ska du – beroende på vilken slags rapport det handlar om – finna uppgifter om vad eller vilka du har undersökt och hur du har samlat in och bearbetat data. Eventuella enkäter, intervjufrågor och liknande kan redovisas i ograverad form som bilagor, likaså detaljerade beskrivningar av försöksuppställningar, som är intressanta endast för den som vill upprepa exakt samma experiment.

4 Konstruktion / Lösningsalternativ

Konstruktionsavsnitt ingår ofta i tekniska rapporter, men inte alltid i vetenskapliga rapporter. Här genomför du din analys av problemställningen och formulerar en teknisk kravspecifikation. Här beskriver du de viktigaste principerna i de lösningsalternativ som du föreslår, utformar och senare i rapporten kommer att utvärdera. Beskrivningen placeras ibland före, men oftast efter metod-/modellkapitlet.

Tänk på att läsaren sällan är intresserad av alltför detaljerad dokumentation av datorprogramkod, algoritmer, kretsscheman, användarhandledning, med mera. Sådana detaljer placeras med fördel i bilagor, om de över huvud taget inkluderas.

Under din tidigare universitetsutbildning har du i huvudsak fått små uppgifter som vanligen har tagit några minuter eller timmar att lösa. Ett examensarbete eller en projektkurs kan ibland kännas som en oöverstiglig uppgift därför att den är så omfattande, om du inte vet i vilken ände du ska börja. Ett sätt att underlätta stora projekt är att använda *top-down-metoden*, d.v.s. successivt dela upp problemet eller konstruktionen i allt mindre delproblem eller delsystem, och ange kravspecifikation, problemanalys och lösningsförslag för var och en av delarna. Till slut har du identifierat små och konkreta uppgifter av liknande karaktär som du har mött under din tidigare utbildning.

Det är emellertid inte alltid praktiskt möjligt att arbeta enligt top-down-metoden, eftersom problemet kan vara för komplext och du inte ser hela problembilden från början. Många gånger måste du kanske växla mellan top-down- och *bottom-up-metoden*. Den senare innebär att du utgår från delar som du redan har, samt från enkla problem som du redan vet hur du ska angripa, och som du förväntar sig att du kommer att ha nytta av senare under projektet. Du utökar successivt dessa delar till allt större system och problem, och strävar efter att gå i riktning mot projektets mål.

Top-down-metoden har fördelen att den ger rapporten en god struktur, vilket underlättar för läsaren. Dokumentationen följer därför ofta top-down-metoden. Du kan således dela upp konstruktionsdelen i flera kapitel, och ge dem namn efter delproblem och delsystem, t.ex.

”Kravspecifikation”, "Algoritmer", "Användargränssnitt", "Programdokumentation", "Prototyp" och "Implementering".

5 Resultat

Resultatkapitlet ingår när du har genomfört en systematisk undersökning, t.ex. en utvärdering av ett datorprogram som du har utvecklat, vilket krävs inom examensarbeten på C- och D-nivå. I resultatkapitlet redovisas objektiva resultat av en empirisk undersökning, t.ex. en utvärdering av ett datorprogram som du har utvecklat. Tänk på att eventuella kommentarer i detta kapitel endast får vara av förtydligande art. Dina egna synpunkter och subjektiva (personliga) kommentarer hör hemma i kapitlet Slutsatser/Analys/Diskussion.

Sträva efter att redovisa resultaten, till exempel enkät-, test-, mät-, beräknings- och/eller simuleringsresultat, så överskådligt och lättbegripligt som möjligt. Resultaten presenteras med fördel i diagram- eller tabellform. Redovisning av intervjuer kan bestå av sammanfattningar, eventuellt kompletterade med några konkreta exempel.

Omfattande resultat, till exempel fullständiga sammanställningar av enkätresultat, stora tabeller och långa matematiska härledningar, placeras med fördel i bilagor.

6 Slutsatser / Analys / Diskussion

Efter de objektiva resultaten följer kapitlet Slutsatser/Analys/Diskussion (välj en rubrik), där du presenter dina egna slutsatser, din subjektiva uppfattning, samt kritiskt analyserar resultatens tillförlitlighet och generaliserbarhet.

Om denna del är omfattande kan den indelas i flera kapitel eller underkapitel, t.ex. ett analys- eller diskussionskapitel med förklaringar till och kritisk granskning av resultaten, ett slutsatskapitel där de viktigaste resultaten och slutsatserna presenteras, samt ett avsnitt med förslag på fortsatt arbete inom området.

Att återknyta till undersökningens syftes- och målformulering hör till det viktigaste i detta kapitel.

Ge gärna utrymme åt svaren på följande frågor: Vad är projektets nyhetsvärde och viktigaste bidrag till forskningen eller teknikutvecklingen? Har projektets mål uppnåtts? Har uppdraget utförts? Vad är svaret på den inledande problemformuleringen? Har resultatet blivit det väntade? Är slutsatserna generella, eller gäller de bara under vissa förutsättningar? Vilken betydelse har metod- och modellvalet för resultaten? Har nya frågor väckts på grund av resultatet?

Den sista frågan inbjuder till möjligheten att ge förslag till andra, anknytande undersökningar, d.v.s. förslag dels till åtgärder och rekommendationer, dels till fortsatt forskning eller utveckling för den som vill bygga vidare på ditt arbete.

I tekniska rapporter på uppdrag av företag presenterar du här den rekommenderade lösningen på ett problem, och kan göra en konsekvensanalys av lösningen ur tekniskt såväl som icke-tekniskt perspektiv, till exempel i fråga om ekonomi, miljö och förändrade arbetsrutiner. Kapitlet innehåller då rekommenderade åtgärder samt förslag på vidare utveckling eller forskning, och utgör således beslutsunderlag för uppdragsgivaren.

Källförteckning

Här följer exempel på hur en källförteckning kan utformas enligt Vancouver-systemet. Den är automatiserad enligt metoden numrerad lista och korsreferenser, som beskrivs i kapitel 2.4.

[1] M. Eriksson, ”Dynamic Single Frequency Networks”, *IEEE Journal on Selected Areas in Communications (J-SAC)*, vol. 19, nr. 10, 2001, s. 1905-1914. (Exempel på referens till artikel i vetenskaplig tidskrift)

[2] S. Strömquist, *Skrivboken*. 5 uppl. Malmö: Gleerups., 2005 (Exempel på referens till bok)

[3] L. Forsslund, ”Rapportering av forskningsresultat - ett rationaliseringsobjekt”. *Industriell teknik*, 22, 1969, s. 361-363. (Exempel på referens till artikel i tidskrift)

[4] Post- och telestyrelsen (PTS), ”Ansluta trådlöst”. Se www.pts.se/internetsakerhet . Klicka på ”Webbkarta” och ”Ansluta trådlöst”. Publicerad 2005-04-11. Hämtad 2005-05-20. (Exempel på referens till webbsida)

[5] N. Bie, ”Minspel på Internet”, *Dagens Nyheter* 7 juli, 1997, sidan 5. (Exempel på referens till artikel i dagstidning)

[6] E. Eriksson, ”Inledning till kunskap”, Fiktiva högskolan, rapport nr XYZ-102, 2003, 120 sidor. (Exempel på referens till annan rapport)

[7] AB Benzlers, ”Växelboken. Kuggväxlar, kuggremmar, kilremmar”, Mecman Hydraulik, SKF. Huvudkatalog. (Exempel på referens till katalog)

[8] Microsoft Corporation, 1992: ”Microsoft Word Användarhandbok. Ordbehandlingsprogram för Macintosh Version 5.0.” (Exempel på referens till manual)

[9] Svenska Datatermgruppen, ”Information om datatermer”,
http://www.nada.kth.se/dataterm/
Hämtad 1998-08-20 (Exempel på referens till webbsida)

Bilaga A: Dokumentation av egenutvecklad programkod

Exempel på underrubrik

Bilaga B: Matematiska härledningar

Bilaga C: Användarhandledning

Bilaga D: Resultatsammanställning av enkätundersökning

Sakregister

A

abstract, iii
akronymer, vii
analys, 17
antal ord, II, i
automatik, IV
avgränsningar, 3
avsnittsbrytningar, V, 9
avstavning, V

B

bakgrund, 1
bakgrundsmaterial, 5
beslutsunderlag, 17
bilder, 9
bindestreck, V
body text, V
bottom-up-metoden, 14
brödtext, V

C

citat, II, 6, 7
C-nivå, 7, 12, 16

D

datum, V
definitioner, 5
diagram, 9
direkta citat, 6
diskussion, II, 17
disposition, II, 4
D-nivå, 5, 7, 12, 16
    Inledande anvisningar, III

E

ekvationer, 10
ekvationsnumrering, 10
engelska, III
enkätresultat, 16

F

felmeddelande, V
figur- och tabellnumrering, 10
figurer, 9
figurtext, 9, 10
formatmall, V
formler, 10
framsida, IV, i
förkortningar, vii, 5, 6
förord, iv
försättsblad, IV, i

H

Harvardsystemet, 8
heading, V
hänvisningar. *Se* korsreferenser
högermarginal, V
högnivåproblemformulering, 2

I

illustrationer, 9
IMRaD-dispositionen, II
inledning, 1
innehållsförteckning, V, v
intervjuer, 16
introduktion, III, 1

K

kapitelrubriker, V
konsekvensanalys, 17
konstruktion, 14
korsreferenser, V, 8, 10, 11, 18
källförteckning, 7, 8
    exempel, 18
källhänvisningar
    automatiskt numrerade, 8
    för illustrationer, 9

L

lågnivåproblemformulering, 3
lösningsalternativ, 14

M

marginaljustering, V
metod, III, 12
mjukt bindestreck, V
modell, 12
MS Word, IV
mål, 3, 14
mätresultat, 16

N

Normal, V
notation, vii

O

omfattning, II, i

P

plagiat, 7
problemformulering, 2, 3
problemmotivering, 1
projektplan, 1

R

radbrytning, V
referat, II, 6, 7
    kritisk litteraturstudie, 5
referenser, 7
    exempel på källförteckning, 18
    korsreferenser, V
referensförteckning, II
resultat, III, 16
rubriker, III

S

sakregister, vii
    lägga till begrepp i, 6
    upprättande, 6
sammanfattning, ii, 1
sidhuvud, IV, V
sidnummer, V
simuleringsresultat, 16
slutkommentarer, 9
slutsatser, 1, 17
språk, III, IV
styckeformatmall, V
styckemellanrum, V
syfte, 2

T

tabeller, 9
teori, 5
terminologi, vii, 5
testresultat, 16
tidplan, 1
titel, IV
titelblad, IV, i
top-down-metoden, 14

U

underrubriker, V

V,W

Vancouver-systemet, 7, 8, 18
variabelnamn, vii
vattenfallsmodellen, III

Ö

övergripande syfte, 2