

# Rapportmall för tekniska rapporter

En anpassning av rapportmallen för LibreOffice till dokumentklassen miunthes för L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

**Daniel Bosk**

Självständigt arbete på grundläggande nivå i ämnet datateknik



**Mittuniversitetet**

MID SWEDEN UNIVERSITY

**Campus Härnösand** Universitetsbacken 1, SE-871 88 Härnösand. **Campus Sundsvall** Holmgatan 10, SE-851 70 Sundsvall. **Campus Östersund** Kungäppens väg 8, SE-831 25 Östersund.  
Telefon: +46 (0)771 97 50 00. Fax: +46 (0)771 97 50 01.



## Sammanfattning

Sammanfattningen fungerar som en beskrivning av rapportens innehåll. 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 uppräkningslista av nyckelord, som kan underlätta sökande efter rapporten i biblioteksdata-baser.

**Nyckelord:** *Människa-dator-interaktion, XML, GNU/Linux, C.*



## Abstract

The abstract acts as a description of the reports contents. This allows for the possibility to have a quick review of the report and provides an overview of the whole report, i.e. contains everything from the objectives and methods to the results and conclusions. Examples: "The objective of this study has been to answer the question .... The study has been conducted with the aid of .... The study has shown that ..." Do not mention anything that is not covered in the report. An abstract is written as one piece and the recommended length is 200-250 words. References to the report's text, sources or appendices are not allowed; the abstract should "stand on its own". Only use plain text, with no characters in italic or boldface, and no mathematical formulas. The abstract can be completed by the inclusion of keywords; this can ease the search for the report in the library databases.

**Keywords:** *Human-computer interaction, XML, GNU/Linux, C.*



## Förord

Förord är inte obligatoriskt men kan tillämpas om du som skribent vill inkludera några personliga ord, till exempel tack till personer som hjälpt dig. Denna text ska alltid skrivas på en egen sida.





# Innehåll

<b>Sammanfattning</b>	<b>i</b>
<b>Abstract</b>	<b>iii</b>
<b>Förord</b>	<b>v</b>
<b>Innehåll</b>	<b>vii</b>
<b>Figurer</b>	<b>ix</b>
<b>Tabeller</b>	<b>xi</b>
<b>1 Introduktion</b>	<b>1</b>
1.1 Bakgrund och problemmotivering . . . . .	1
1.2 Övergripande syfte . . . . .	2
1.3 Avgränsningar . . . . .	2
1.4 Frågeställning . . . . .	2
1.5 Disposition . . . . .	3
1.6 Författarens bidrag . . . . .	3
<b>2 Teori</b>	<b>5</b>
2.1 Definitioner . . . . .	5
2.2 Att referera eller citera . . . . .	6
2.3 Källhänvisningar och -förteckning . . . . .	6
2.4 Illustrationer . . . . .	7
2.5 Matematiska formler . . . . .	8
<b>3 Metod</b>	<b>9</b>
<b>4 Konstruktion</b>	<b>11</b>
<b>5 Resultat</b>	<b>13</b>
<b>6 Analys</b>	<b>15</b>
<b>7 Diskussion</b>	<b>17</b>
<b>Litteratur</b>	<b>19</b>

Innehåll

**A Källkod**

**21**

## Figurer

2.1	Ett exempel på en automat. . . . .	7
-----	------------------------------------	---



## Tabeller

2.1	Tabell av sannolikhetsfunktionen för bokstäver i det engelska respektive svenska språket. . . . .	7
-----	---	---



# 1 Introduktion

I tidigare utbildning har du huvudsakligen 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.

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 2), samt några ord om vilken metod (se 3) du har valt för att angripa problemet med.

Inledning eller Introduktion (välj en av rubrikerna), utgör 1, och kan till exempel rymma nedanstående underrubriker. 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 alltför 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 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 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 teknologi 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 till exempel 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

## Kapitel 1. Introduktion

är angelägen därför att den kan leda till avsevärd minskning av kostnader för ..., ökade marknadsandelar inom ...samt en förbättrad arbetsmiljö.”

### 1.2 Övergripande syfte

Projektets övergripande syfte är en visionär beskrivning av den riktning i vilken du vill arbeta, av vad du hoppas att projektet ska resultera i det långa loppet, samt av projektets motiv. Nyckeln till framgångsrik forskning är ofta att man lyckas formulera en intressant frågeställning, syftet blir då att besvara den. Syftesformuleringen kan vara på hög nivå, det vill säga 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. Det kan även vara en problemformulering på hög nivå som inte kan besvaras av undersökningens diagram, tabeller eller andra objektiva resultat, men som senare kan diskuteras i det avslutande kapitlet.

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 Frågeställning

Frågeställningen, eller 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 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:

1. Vilken betydelse har teknik A i jämförelse med teknik B för prestandamåttet Y vid olika värden på parameter X, för fall F1 och F2?



2. Vilken vinst ger ...För matematiska definitioner av X och Y, se modellen i kapitel X.”

I kapitel X specificeras sedan objektivet de numeriska resultaten, till exempel vad man kommer att kunna se på x- och y-axlarna i det diagram där man tar diskussionen vidare.

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 tillhandahåller användbara kriterier, samt utvärderar förslaget med avseende på prestandamått Y.”

## 1.5 Disposition

Beskriv kort rapportens disposition. Exempel: ”Kapitel X beskriver ...”.

## 1.6 Författarens bidrag

Beskriv vilken del av arbetet som du själv har gjort, och vad du har fått hjälp med till exempel av kollegor. Ange om du har redovisat någon del av arbetet under tidigare kurser eller examensarbeten. Utförs arbetet i grupp kan rapporten redovisa hur ansvaret för arbetets olika delar har fördelats mellan författarna. Givetvis ska alla medförfattare omnämnas för det arbete de lagt ned.



## 2 Teori

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, till exempel 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-standard* eller *Forskningsläget inom område X*.

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 Definitioner

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 emfas.

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 [7] rekommendationer på URL

<http://www.datatermgruppen.se/>.

## 2.2 Att referera eller citera

Du refererar när du sammanfattar eller återger en text med egna ord. Exempelvis: Forslund förespråkar mer berättande rubriker i tekniska rapporter och menar att man särskilt i underrubrikerna kan ge viktig information [5].

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, till exempel 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." [6, sidan X].

Långa citat kan återges i form av blockcitat. Textmassan placeras då på sidan utan citationstecken, men med indrag, det vill säga 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. [6, sidan X]

### Testing

...Se Section 1.2 ...Se också 1 ...

## 2.3 Källhänvisningar och -förteckning

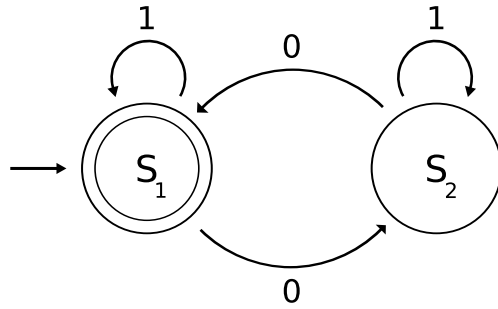
Att kopiera in en text utan att ange dess källa betraktas som plagiat och därmed allvarligt fusk.

En källförteckning (lista över referenser) 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. Källor ska anges så noggrant att läsaren ska kunna kontrollera dem, om de finns tillgängliga 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, detta sker automatiskt i  $\text{\LaTeX}$  och  $\text{\BibTeX}$ . 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, som i detta dokument. Exempel på källhänvisning: Enligt Eriksson [4] kan dynamiska SFN ge



**Figur 2.1** Ett exempel på en automat [1].

$\alpha$	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
$P_E(\alpha)$	8.2	1.5	2.8	4.3	12.7	2.2	2.0	6.1	7.0	0.2
$P_S(\alpha)$	9.3	1.3	1.3	4.5	9.9	2.0	3.3	2.1	5.1	0.7
$\alpha$	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t
$P_E(\alpha)$	0.8	4.0	2.4	6.7	7.5	1.9	0.1	6.0	6.3	9.1
$P_S(\alpha)$	3.2	5.2	3.5	8.8	4.1	1.7	0.0	8.3	6.3	8.7
$\alpha$	u	v	w	x	y	z	å	ä	ö	
$P_E(\alpha)$	2.8	1.0	2.4	0.2	2.0	0.1	0.0	0.0	0.0	
$P_S(\alpha)$	1.8	2.4	0.03	0.1	0.6	0.02	1.6	2.1	1.5	

**Tabell 2.1** Tabell av sannolikhetsfunktionen för bokstäver i det engelska och det svenska språket,  $P_E$  respektive  $P_S$ , angiven i procent med en decimals noggrannhet [3].

betydande prestandavinst. På liknande sätt refereras till källor på internet, exempelvis kan du se Wikipedia [2] för att läsa om *H.264*.

Eftersom information på webben kan revideras ofta, och eftersom webblänkar kan upphöra 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.

## 2.4 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. Se Figure 2.1 on page 7 för ett exempel.

Samtliga illustrationer ska vara kopplade till rapporten genom hänvisning i den löpande texten. Hänvisningarna skrivs på svenska med begynnande gemen, likt den ovan. På svenska skrivs figur alltid med inledande gemen då de förekommer i löpande text.

Se 2.1 för ett exempel på en tabell. Automatisk numrering fungerar på samma sätt som för figurer, titeln kommer dock automatiskt att vara tabell istället för figur. Att Referera till tabeller i texten följer samma regler som för figurer och utförs på samma sätt.

## 2.5 Matematiska formler

Ett exempel på hur matematik bör formuleras i skrift ges i följande meningar. Låt  $a$  och  $n$  vara heltal sådana att  $\gcd(a, n) = 1$ , det vill säga att  $a$  och  $n$  är relativt prima. Då har vi att

$$a^{\varphi(n)} \equiv 1 \pmod{n}, \quad (2.1)$$

där  $\varphi$  är Eulers  $\varphi$ -funktion. Resultatet i (2.1) är känt som Fermat-Eulers sats.

Ytterligare ett exempel: Den effekt  $P_{i,j}$  som överförs från en basstation  $i$  till mobiltelefon  $j$  modelleras enligt

$$P_{i,j} = C \cdot \frac{P_i G_{i,j}}{d_{i,j}^\alpha}, \quad (2.2)$$

där  $P_i$  är basstationens sändareffekt;  $d_{i,j}$  är avståndet mellan basstationen och mobiltelefonen;  $\alpha$  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. Utifrån (2.2) inses att den mottagna effekten är proportionerlig mot sändareffekten.

Ibland kan en ekvation eller härledning behövas delas upp på flera rader, likt ekvationerna (2.3) och (2.4).

When the message-blocks  $M_i$  are processed, it is done accordingly:

$$H_0 = G, \quad (2.3)$$

$$H_{j+1} = E(H_j, T_j, M_j), \quad (2.4)$$

where  $T_j$  is the tweak-value with the bit-fields set correctly for the  $j$ th block. When all blocks are processed, the final  $H$  is the result of the UBI chaining mode. This means that each block is processed uniquely, they all depend on each other and the original message has now been compressed to a single block-sized result.

Det är dock inte alltid nödvändigt att numrera ekvationerna, exempelvis om vi bara nämner summan mellan 1 och 100,

$$\sum_{i=1}^{100} i,$$

utan att senare referera till den behövs ingen numrering.

## 3 Metod

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, till exempel 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 väl underbyggda egna slutsatser i slutsatskapitlet. Undersökningen kan vara en jämförelse mellan konkurrerande alternativ eller en verifiering av att konstruktionen uppfyller kravspecifikationen. Du kan låta användare besvara en enkät eller bli intervjuade. Du kan även utvärdera webbsidor och andra användargränssnitt enligt någon allmänt vedertagen förteckning över så kallade 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, exempelvis 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 dess 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 eller 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 till exempel skriva "Problem P1 angrips genom metod 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 försöksupställningar, som är intressanta endast för den som vill upprepa exakt samma experiment.





## 4 Konstruktion

Konstruktionsavsnitt ingår ofta i tekniska rapporter, men inte alltid i vetenskapliga rapporter. Här genomför du din analys av problemställningen och formulerar en teknisk kravspecifikation. Du beskriver 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- eller modellkapitlet.

Tänk på att läsaren sällan är intresserad av alltför detaljerad dokumentation av datorprogramkod, algoritmer, kretsscheman, användarhand-ledning, 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*, det vill säga 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, exempelvis

- Kravspecifikation,
- Algoritmer,
- Användargränssnitt,
- Programdokumentation,
- Prototyp, och
- Implementering.



## 5 Resultat

Resultatkapitlet ingår när du har genomfört en systematisk undersökning, till exempel 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, exempelvis en sådan utvärdering som nämndes ovan. Tänk på att eventuella kommentarer i detta kapitel endast får vara av förtydligande art. Dina egna synpunkter och subjektiva<sup>1</sup> kommentarer hör hemma i 7.

Sträva efter att redovisa resultaten, till exempel enkät-; test-; mät-, beräknings- och 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.

---

<sup>1</sup>Det vill säga dina personliga åsikter.



## 6 **Analys**

Detta avsnitt kan vid en kortare rapport slås ihop med 7.

Annars ska du i detta avsnitt objektivt analysera dina resultat från 5.



## 7 Diskussion

Efter de objektiva resultaten följer kapitlet Diskussion<sup>1</sup>, där du presenter dina egna slutsatser, din subjektiva uppfattning, samt kritiskt analyserar resultatens tillförlitlighet och generaliserbarhet.

Om denna del är omfattande kan den delas in i flera kapitel eller under-kapitel, exempelvis 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, anknyttande undersökningar, det vill säga 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. Du kan då göra en konsekvensanalys av lösningen ur tekniskt såväl som lekmanperspektiv, 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.

---

<sup>1</sup>Alternativa rubriker är Slutsatser eller Analys.





## Litteratur

- [1] Wikipedia. *Automata theory*. Hämtad den 26 augusti 2012. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Automata\\_theory](https://en.wikipedia.org/wiki/Automata_theory).
- [2] Wikipedia. *H.264/MPEG-4 AVC*. Hämtad den 21 april 2010. URL: [http://en.wikipedia.org/wiki/H.264/MPEG-4\\_AVC](http://en.wikipedia.org/wiki/H.264/MPEG-4_AVC).
- [3] Wikipedia. *Letter frequency*. Hämtad den 15 juni 2011. URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Letter\\_frequency](https://en.wikipedia.org/wiki/Letter_frequency).
- [4] M. Eriksson. "Dynamic Single Frequency Networks". I: *IEEE Journal on Selected Areas in Communication* 19.10 (2001), s. 1905–1914.
- [5] L. Forsslund. "Rapportering av forskningsresultat – ett rationaliseringsobjekt". I: *Industriell teknik* 22 (1969), s. 361–363.
- [6] S. Strömquist. *Skrivboken*. Malmö: Gleerups, 2000.
- [7] Svenska Datatermgruppen. *Information om datatermer*. Hämtad den 20 augusti 2012. URL: <http://www.datatermgruppen.se/>.



## A Källkod

Här följer källkoden för detta dokument.

```
% $Id$
% Author: Daniel Bosk <daniel.bosk@miun.se>
%
% These files may freely be used by students for their theses.
%
% If you make some improvements, please send a unified diff ('diff -u') to
% the author and it might be included in future revisions.
%
\documentclass[a4paper,knd,final]{miunthes} % kandidat
%\documentclass[a4paper,bsc,final]{miunthes} % same as knd, B.Sc.
%\documentclass[a4paper,mag,final]{miunthes} % magister
%\documentclass[a4paper,msc,final]{miunthes} % same as magister, M.Sc.
%\documentclass[a4paper,mst,final]{miunthes} % bologna master, M.Sc.
%\documentclass[a4paper,project,final]{miunthes} % generic project report
\usepackage{fontspec}
\usepackage[english,swedish]{babel}
\usepackage[intoc]{nomencl}
\usepackage{varioref,prettyref}
\usepackage{url}
\usepackage{amsmath,amssymb,amsthm}
\usepackage{listings}
\usepackage[style=numeric-comp,natbib=true]{biblatex}
\bibliography{thesis}
%\usepackage[varioref,prettyref,listings,nomencl]{mionmisc}
\makenomenclature

\subject{datateknik}
\title{Rapportmall för tekniska rapporter}
\subtitle{En anpassning av rapportmallen för LibreOffice\
till dokumentklassen \texttt{miunthes} för \LaTeX}
\author{Daniel Bosk}

\begin{document}
  \begin{titlingpage}
    \maketitle
```

## Bilaga A. Källkod

```
\end{titlingpage}
\frontmatter
\include{abstract-sv}
\cleardoublepage
\include{abstract-en}
\cleardoublepage
\include{preface}
\cleardoublepage
\tableofcontents
\cleardoublepage
\listoffigures
\cleardoublepage
\listoftables
\cleardoublepage
\printnomenclature

\mainmatter
\include{introduction}
\include{theory}
\include{methodology}
\include{implementation}
\include{results}
\include{analysis}
\include{discussion}

\printbibliography

\appendix
\include{sourcecode}

\backmatter
% index etc.
\end{document}

% $Id$
\begin{abstract}
Sammanfattningen fungerar som en beskrivning av rapportens innehåll.
Den ska underlätta en snabb genomgång av dokumentet och därför utgöra
koncentrat av rapporten i sin helhet, det vill säga rymma allt från syfte
metod till resultat och slutsats.
Exempel: ''Målet med denna undersökning har varit att besvara frågan \dots.
Undersökningen har genomförts med hjälp av \dots.
Undersökningen har visat att \dots''.
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 uppräknig av nyckelord, som kan underlätta sökande efter rapporten i biblioteksdatabaser.

```
\keywords{Människa–dator–interaktion , XML, GNU/Linux, C.}
\end{abstract}
```

```
% $Id$
```

```
\selectlanguage{english}
```

```
\begin{abstract}
```

The abstract acts as a description of the reports contents.

This allows for the possibility to have a quick review of the report and provides an overview of the whole report, i.e. contains everything from the objectives and methods to the results and conclusions.

Examples: ''The objective of this study has been to answer the question  
\dots.

The study has been conducted with the aid of \dots.

The study has shown that \dots''

Do not mention anything that is not covered in the report.

An abstract is written as one piece and the recommended length is 200–250 words.

References to the report's text, sources or appendices are not allowed; the abstract should ''stand on its own''.

Only use plain text, with no characters in italic or boldface, and no mathematical formulas.

The abstract can be completed by the inclusion of keywords; this can ease the search for the report in the library databases.

```
\keywords{Human–computer interaction , XML, GNU/Linux, C.}
\end{abstract}
\selectlanguage{swedish}
```

```
% $Id$
```

```
\chapter{Förord}
```

Förord är inte obligatoriskt men kan tillämpas om du som skribent vill inkludera några personliga ord, till exempel tack till personer som hjälpt dig. Denna text ska alltid skrivas på en egen sida.

```
% $Id$
```

```
\chapter{Introduktion}
```

```
\label{ch:introduction}
```

I tidigare utbildning har du huvudsakligen 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.

## Bilaga A. Källkod

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.

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 `\prettyref{ch:theory}`), samt några ord om vilken metod (se `\prettyref{ch:methodology}`) du har valt för att angripa problemet med.

Inledning eller Introduktion (välj en av rubrikerna), utgör `\prettyref{ch:introduction}`, och kan till exempel rymma nedanstående underrubriker.

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 alltför tekniska och matematiska detaljer.

```
\section{Bakgrund och problemmotivering}
```

```
\label{sec:background}
```

I detta underkapitel ska du snabbt försöka skapa intresse hos läsaren för det problemområde du har valt att undersöka.

Visa 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 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 se ut utan bör uttrycka dina visioner på ett nyanserat och sakligt sätt för att framstå som trovärdig.

Exempel:

''Mänskligheten har under historien gång \dots

Användandet av Internet och mobiltelefoner har vuxit explosionsartat sedan \dots

Nästa steg i utvecklingen förväntas bli \dots

Detta kan leda till problem med \dots

Inom denna studie undersöks om problemet kan lösas med hjälp av \dots

Denna teknologi kan bli särskilt värdefull om några år med tanke på att allt

fler människor \dots, och på att det finns en växande efterfrågan på marknaden efter \dots.’’

En teknisk rapport som skrivs på uppdrag av ett företag kan till exempel inledas:

’’Inom organisationen finns ett ökande behov av \dots och samtidigt växande problem med \dots.

Vi har därför fått i uppdrag att genomföra en förstudie om \dots

En lösning på detta problem är angelägen därför att den kan leda till avsevärd minskning av kostnader för \dots, ökade marknadsandelar inom \dots samt en förbättrad arbetsmiljö.’’

\section{Övergripande syfte}

\label{sec:aim}

Projektets övergripande syfte är en visionär beskrivning av den riktning i vilken du vill arbeta, av vad du hoppas att projektet ska resultera i det långa loppet, samt av projektets motiv.

Nyckeln till framgångsrik forskning är ofta att man lyckas formulera en intressant frågeställning, syftet blir då att besvara den.

Syftesformuleringen kan vara på hög nivå, det vill säga 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.

Det kan även vara en problemformulering på hög nivå som inte kan besvaras av undersökningens diagram, tabeller eller andra objektiva resultat, men som senare kan diskuteras i det avslutande kapitlet.

Exempel:

’’Projektets övergripande syfte är att ge upphov till förklaringar till varför \dots’’,

’’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: \dots’’,

’’Syftet är att ge upphov till ny kunskap inom organisationen om \dots’’,

’’Projektet syftar till att utgöra ett beslutsunderlag för \dots’’.

\section{Avgränsningar}

\label{sec:delimit}

Exempel:

’’Studien har fokus på \dots

Undersökningen är avgränsad till utvärdering av fall F1 och F2 \dots,

undersökningens slutsatser bör emellertid vara generellt giltiga för alla \dots

I undersökningen negligeras inverkan av Z, därför att \dots''.

```
\section{Frågeställning}
\label{sec:problemstatement}
Frågeställningen, eller 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 \prettyref{ch:theory}, 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:

```
\begin{enumerate}
  \item Vilken betydelse har teknik A i jämförelse med teknik B för prestandamåttet Y vid olika värden på parameter X, för fall F1 och F2?
  \item Vilken vinst ger \dots För matematiska definitioner av X och Y, se modellen i kapitel X.''
```

```
\end{enumerate}
I kapitel X specificeras sedan objektivet de numeriska resultaten, till exempel vad man kommer att kunna se på x- och y-axlarna i det diagram där man tar diskussionen vidare.
```

Exempel på målformulering för en teknisk rapport:

''Undersökningens mål är att föreslå en lösning på följande tekniska problem:

```
\dots
Undersökningen har vidare som mål att verifiera att lösningsförslaget tillhandahåller användbara kriterier, samt utvärderar förslaget med avseende på prestandamått Y.''
```

```
\section{Disposition}
\label{ch:disposition}
```



Beskriv kort rapportens disposition.

Exempel:

''Kapitel X beskriver \dots''.

```
\section{Författarens bidrag}
```

```
\label{ch:contrib}
```

Beskriv vilken del av arbetet som du själv har gjort, och vad du har fått hjälp med till exempel av kollegor.

Ange om du har redovisat någon del av arbetet under tidigare kurser eller examensarbeten.

Utförs arbetet i grupp kan rapporten redovisa hur ansvaret för arbetets olika delar har fördelats mellan författarna.

Givetvis ska alla medförfattare omnämnas för det arbete de lagt ned.

```
% $Id$
```

```
\chapter{Teori}
```

```
\label{ch:theory}
```

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, till exempel 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 `\emph{GSM-standard}` eller `\emph{Forskningsläget inom område X}`.

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.

```
\section{Definitioner}
\label{sec:definitions}
```

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 emfas.

Första gången en `\emph{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 `\citep{Datatermgruppen}` rekommendationer på URL

```
\begin{center}
```

```
\url{http://www.datatermgruppen.se/}.
```

```
\end{center}
```

```
\section{Att referera eller citera}
```

```
\label{sec:ref}
```

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

Exempelvis:

Forsslund förespråkar mer berättande rubriker i tekniska rapporter och menar att man särskilt i underrubrikerna kan ge viktig information

```
\citep{Forsslund1969raf}.
```

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, till exempel 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.'' \citep[sidan X]{Stromquist2000s}.
```

Långa citat kan återges i form av blockcitat.

Textmassan placeras då på sidan utan citationstecken, men med indrag, det vill säga något förskjutet åt höger, och med mindre teckenstorlek.

Källan anges i direkt anslutning till citatet.

```
\begin{quote}
```

```
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. `\citep[sidan X]{Stromquist2000s}`  
`\end{quote}`

`\subsection{Testing}`  
`\dots`  
Se `\prettyref{sec:aim}` `\dots`  
Se också `\prettyref{ch:introduction}` `\dots`

`\section{Källhänvisningar och –förteckning}`  
`\label{sec:references}`  
Att kopiera in en text utan att ange dess källa betraktas som plagiat och därmed allvarligt fusk.

En källförteckning (lista över referenser) 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. Källor ska anges så noggrant att läsaren ska kunna kontrollera dem, om de finns tillgängliga 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, detta sker automatiskt i `\LaTeX` och `Bib\TeX`. 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, som i detta dokument.

% De anges även i denna ordning i källförteckningen.

Exempel på källhänvisning:

Enligt `\citet{Eriksson2001dsf}` kan dynamiska SFN ge betydande prestandavinster. På liknande sätt refereras till källor på internet, exempelvis kan du se `\citet{Wikipedia2010h264}` för att läsa om `\emph{H.264}`.

Eftersom information på webben kan revideras ofta, och eftersom webblänkar kan upphöra att fungera, måste datum anges då du själv hämtade information från

## Bilaga A. Källkod

webbsidan.

Vid webbaserade källor krävs ibland anvisningar för hur källan kan hittas. Tänk på att kvaliteten på materialet på internet varierar.

```
\section{Illustrationer}
\label{sec:illustrations}
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.
Se \prettyref{fig:automata} för ett exempel.
```

```
\begin{figure}
  \centering
  %\includegraphics[width=7cm]{automata.eps} % for latex(1)
  \includegraphics[width=7cm]{automata.pdf} % for pdflatex(1)
  \caption[Ett exempel på en automat.]{Ett exempel på en automat}
  \citep{Wikipedia2012at}.
  \label{fig:automata}
\end{figure}
```

Samtliga illustrationer ska vara kopplade till rapporten genom hänvisning i den löpande texten.

Hänvisningarna skrivs på svenska med begynnande gemen, likt den ovan.

På svenska skrivs figur alltid med inledande gemen då de förekommer i löpande text.

```
\begin{table}
  \centering\small
  \begin{tabular}{r|ccccccccc}
    \hline\hline
    \(\alpha\) & a & b & c & d & e & f & g & h & i & j & \\
    \(\underline{P}_E(\alpha)\) & 8.2 & 1.5 & 2.8 & 4.3 & 12.7 & 2.2 & 2.0 & & & & &
    6.1 & 7.0 & 0.2 & \\
    \(\underline{P}_S(\alpha)\) & 9.3 & 1.3 & 1.3 & 4.5 & 9.9 & 2.0 & 3.3 & & & & &
    2.1 & 5.1 & 0.7 & \\
    \hline\hline
    \(\alpha\) & k & l & m & n & o & p & q & r & s & t & \\
    \(\underline{P}_E(\alpha)\) & 0.8 & 4.0 & 2.4 & 6.7 & 7.5 & 1.9 & 0.1 & 6.0 & 6.3 & & &
    9.1 & & & \\
    %\(\underline{P}_S(\alpha)\) & 3.5 & 8.8 & 4.1 & 1.7 & 0.007 & 8.3 & 6.3 & 8.7 & & & &
    \(\underline{P}_S(\alpha)\) & 3.2 & 5.2 & 3.5 & 8.8 & 4.1 & 1.7 & 0.0 & 8.3 & 6.3 & & &
    8.7 & & & \\
    \hline\hline
    \(\alpha\) & u & v & w & x & y & z & å & ä & ö & \\
    \(\underline{P}_E(\alpha)\) & 2.8 & 1.0 & 2.4 & 0.2 & 2.0 & 0.1 & 0.0 & 0.0 & 0.0 & & & & & & &
  \end{tabular}
\end{table}
```

```

(P_S(\alpha)) & 1.8 & 2.4 & 0.03 & 0.1 & 0.6 & 0.02 & 1.6 & 2.1 &
1.5 \\
\hline\hline
\end{tabular}
\caption[Tabell av sannolikhetsfunktionen för bokstäver i det engelska
respektive svenska språket.]
{Tabell av sannolikhetsfunktionen för bokstäver i det engelska och det
svenska språket, (P_E) respektive (P_S), angiven i procent med en
decimals noggrannhet \citep{Wikipedia2011lf}.}
\label{tbl:freq}
\end{table}

```

Se `\prettyref{tbl:freq}` för ett exempel på en tabell.  
Automatisk numrering fungerar på samma sätt som för figurer, titeln kommer dock automatiskt att vara tabell istället för figur.  
Att Referera till tabeller i texten följer samma regler som för figurer och utförs på samma sätt.

```

\section{Matematiska formler}
\label{sec:maths}

```

Ett exempel på hur matematik bör formuleras i skrift ges i följande meningar. Låt  $(a)$  och  $(n)$  vara heltal sådana att  $(\gcd(a,n) = 1)$ , det vill säga att  $(a)$  och  $(m)$  är relativt prima.  
Då har vi att

```

\begin{equation}
\label{eq:fermat-euler}
a^{\varphi(n)} \equiv 1 \pmod n,
\end{equation}

```

där  $(\varphi)$  är Eulers  $(\varphi)$ -funktion.  
Resultatet i `\prettyref{eq:fermat-euler}` är känt som Fermat-Eulers sats.

Ytterligare ett exempel:  
Den effekt  $(P_{i,j})$  som överförs från en basstation  $(i)$  till mobiltelefon  $(j)$  modelleras enligt

```

\begin{equation}
\label{eq:power}
P_{i,j} = C \cdot \frac{P_i G_{i,j}}{d^{\alpha_{i,j}}},
\end{equation}

```

där  $(P_i)$  är basstationens sändareffekt;  $(d_{i,j})$  är avståndet mellan basstationen och mobiltelefonen;  $(\alpha)$  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.  
Utifrån `\prettyref{eq:power}` inses att den mottagna effekten är proportionerlig mot sändareffekten.

## Bilaga A. Källkod

Ibland kan en ekvation eller härledning behövas delas upp på flera rader, likt ekvationerna `\eqref{eq:basecase}` och `\eqref{eq:recursion}`.

```
\begin{quotation}
  When the message-blocks  $(M_i)$  are processed, it is done accordingly.
  \begin{eqnarray}
    \label{eq:basecase}
    H_0 \&\& G, \ \backslash
    \label{eq:recursion}
    H_{j+1} \&\& E(H_j, T_j, M_j),
  \end{eqnarray}
  where  $(T_j)$  is the tweak-value with the bit-fields set correctly for
   $(j)$ th block. When all blocks are processed, the final  $(H)$  is the
  of the UBI chaining mode.
  This means that each block is processed uniquely, they all depend on
  other and the original message has now been compressed to a single
  block-sized result.
\end{quotation}
```

Det är dock inte alltid nödvändigt att numrera ekvationerna, exempelvis om vi bara nämner summan mellan  $(1)$  och  $(100)$ ,

```
\begin{equation}
  \nonumber
  \sum^{100}_{i=1} i,
\end{equation}
```

utan att senare referera till den behövs ingen numrering.

```
% $Id$
```

```
\chapter{Metod}
```

```
\label{ch:methodology}
```

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, till exempel 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 väl underbyggda egna slutsatser i slutsatskapitlet.

Undersökningen kan vara en jämförelse mellan konkurrerande alternativ eller en verifiering av att konstruktionen uppfyller kravspecifikationen.

Du kan låta användare besvara en enkät eller bli intervjuade.

Du kan även utvärdera webbsidor och andra användargränssnitt enligt någon allmänt vedertagen förteckning över så kallade 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, exempelvis 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 dess användbarhet.

I forskningsrapporter inom naturvetenskap och teknik heter detta kapitel ofta `\emph{Modell}`, `\emph{Systemmodell}` eller `\emph{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 eller 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 till exempel skriva `''Problem P1 angrips genom metod M1 och problem P2 genom \dots''`.

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.

`% $Id$`

`\chapter{Konstruktion}`

`\label{ch:implementation}`

`\noindent`

Konstruktionsavsnitt ingår ofta i tekniska rapporter, men inte alltid i vetenskapliga rapporter.

Här genomför du din analys av problemställningen och formulerar en teknisk kravspecifikation.

Du beskriver 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- eller modellkapitlet.

Tänk på att läsaren sällan är intresserad av alltför detaljerad dokumentation av datorprogramkod, algoritmer, kretsscheman, användarhand-ledning, med mera.

## Bilaga A. Källkod

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 `\emph{top-down-metoden}`, det vill säga 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 `\emph{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, exempelvis

```
\begin{itemize}
  \item Kravspecifikation ,
  \item Algoritmer ,
  \item Användargränssnitt ,
  \item Programdokumentation ,
  \item Prototyp , och
  \item Implementering .
\end{itemize}
```

```
% $Id$
```

```
\chapter{Resultat}
```

```
\label{ch:results}
```

Resultatkapitlet ingår när du har genomfört en systematisk undersökning, till exempel 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,



exempelvis en sådan utvärdering som nämndes ovan.  
Tänk på att eventuella kommentarer i detta kapitel endast får vara av förtydligande art.

Dina egna synpunkter och subjektiva\footnote{%  
    Det vill säga dina personliga åsikter.  
} kommentarer hör hemma i \prettyref{ch:discussion}.

Sträva efter att redovisa resultaten, till exempel enkät–; test–; mät–, beräknings– och 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.

```
% $Id$  
\chapter{Analys}  
\label{ch:analysis}  
Detta avsnitt kan vid en kortare rapport slås ihop med  
\prettyref{ch:discussion}.
```

Annars ska du i detta avsnitt objektivt analysera dina resultat från  
\prettyref{ch:results}.

```
% $Id$  
\chapter{Diskussion}  
\label{ch:discussion}  
Efter de objektiva resultaten följer kapitlet Diskussion\footnote{%  
    Alternativa rubriker är Slutsatser eller Analys.  
}, där du presenter dina egna slutsatser, din subjektiva uppfattning, samt  
kritiskt analyserar resultatens tillförlitlighet och generaliserbarhet.
```

Om denna del är omfattande kan den delas in i flera kapitel eller under–kapitel, exempelvis 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:

```
\begin{itemize}  
    \item Vad är projektets nyhetsvärde och viktigaste bidrag till forskningen
```

## Bilaga A. Källkod

```
        eller teknikutvecklingen?
\item Har projektets mål uppnåtts? Har uppdraget utförts?
\item Vad är svaret på den inledande problemformuleringen?
\item Har resultatet blivit det väntade?
\item Är slutsatserna generella, eller gäller de bara under vissa
        förutsättningar?
\item Vilken betydelse har metod- och modellvalet för resultaten?
\item Har nya frågor väckts på grund av resultatet?
\end{itemize}
```

Den sista frågan inbjuder till möjligheten att ge förslag till andra, anknyttande undersökningar, det vill säga 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. Du kan då göra en konsekvensanalys av lösningen ur tekniskt såväl som lekmanperspektiv, 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.

```
% $Id$
\chapter{Källkod}
\label{ch:source}
\noindent
Här följer källkoden för detta dokument.
```

```
\lstinputlisting{thesis.tex}
\lstinputlisting{abstract-sv.tex}
\lstinputlisting{abstract-en.tex}
\lstinputlisting{preface.tex}
\lstinputlisting{introduction.tex}
\lstinputlisting{theory.tex}
\lstinputlisting{methodology.tex}
\lstinputlisting{implementation.tex}
\lstinputlisting{results.tex}
\lstinputlisting{analysis.tex}
\lstinputlisting{discussion.tex}
\lstinputlisting{sourcecode.tex}
```