# Rapporten

* 1. Innehåll och disposition
     1. Målsättning

Målet med rapporten är att någon annan ska kunna ta del av vad som gjorts under arbetet och få reda på vilka slutsatser som dragits. För att en läsare ska kunna använda resultatet måste det vara så väl beskrivet att han/hon kan sätta sig in i tillräckligt många detaljer, samt att hela arbetsgången i arbetet är så väl beskriven att man kan bedöma resultaten. Det räcker inte att skriva att man kommit fram till en viss slutsats utan att berätta hur denna slutsats har dragits. Arbetsgången måste vara så tydligt beskriven att läsaren förstår på vilka grunder man kommit fram till slutsatserna och att han/hon själv kan skapa sig en bild av slutsatsernas giltighet.

Förutom att rapporten, som andra tekniska rapporter, syftar till att sprida resultaten av arbetet så utgör den även en grund för examination. Examinatorn får den största mängden information om arbetet från rapporten. Även om examinatorn kan hålla kontakt med examensarbetare och handledare under arbetets gång så tas själva beslutet om examination till stor del baserat på innehållet i rapporten. Även detta betyder att examensarbetets alla delar måste beskrivas tydligt i rapporten. Det måste t ex vara tydligt att examensarbetarna satt sig in i relevant litteratur, valt en lämplig metod, analyserat data korrekt, samt dragit korrekta slutsatser.

* + 1. Målgruppen

Rapporten ska presentera hela arbetet som utförts. Det ska alltså inte vara nödvändigt för en läsare som tillhör målgruppen att läsa en stor mängd andra dokument, böcker eller rapporter för att förstå innehållet. Från detta förstår man att det är nödvändigt att ha målgruppen klart för sig under skrivandet. Det går inte att uttala sig generellt om vilken målgruppen är, eftersom detta kan skilja sig lite från examensarbete till examensarbete. Det är därmed viktigt att komma överens med handledaren och examinatorn vem målgruppen är. Ofta kan man säga att en lämplig målgrupp är studenter som är i ungefär samma situation som man själv var i precis innan examensarbetet startade. Det betyder att de är studenter som läst ganska många kurser och de är intresserade av ämnet, men de är inte insatta i några detaljer om företag, produkter, processer eller liknande som behandlas i arbetet.

* + 1. Disposition

Nedan presenteras ett exempel på hur man kan disponera rapporten.

* *Inledande del:* I stort sett alla rapporter börjar med ett antal kortare delar, vilka består av:
  + *Förstasida:* Här brukar man t ex skriva ut titeln på examensarbetet, namnen på examensarbetarna, handledarna och examinatorn, datum, samt eventuellt rapportnummer.
  + *Kort sammanfattning* (eng. *abstract*): Beskriv arbetet kortfattat på ungefär en halv sida. Tänk på att hela arbetet ska presenteras, dvs inledande beskrivning av varför arbetet är viktigt, vad målsättningen har varit, hur arbetet har utförts, samt vilka resultat man kommit fram till och vilka slutsatser man drar.
  + *Förord eller tillkännagivanden* (eng. *acknowledgment*): Här kan man tacka de personer som man fått hjälp av under arbetet.
  + *Innehållsförteckning:* Bestäm hur många rubriknivåer som ska tas med i innehållsförteckningen. Ofta räcker det med två nivåer.

Rubrikerna för kapitel i den inledande delen brukar inte numreras.

* *Inledning:* I inledningen bör man gå igenom vad den grundläggande tanken med arbetet är och motivera varför det är viktigt, utan att gå in på detaljer. Om man t ex gör ett examensarbete där man utvärderar skattningsmetoder för projektkostnader, kan man berätta om hur viktigt det är med denna typ av skattningar, samt att det finns ett behov av att utvärdera ett antal metoder. Man brukar avsluta inledningen med att presentera hur resten av rapporten är disponerad, dvs vad som ingår i de kommande kapitlen.
* *Bakgrund och relaterat arbete:* I detta kapitel går man igenom arbete som utförts tidigare och annan information som läsaren behöver vara insatt i för att kunna förstå resten av rapporten. Dessutom placerar man det arbete som presenteras i ett sammanhang och så att det blir tydligt att det finns ett unikt bidrag i rapporten. Om man t ex gör ett examensarbete där man utvärderar skattningsmetoder för projektkostnader kan man börja med att på ett generellt sätt beskriva hur projekt utförs och sedan gå igenom vilka kostnader som brukar finnas i projekt för att sedan gå igenom vilka skattningsmetoder för denna typ av kostnader som finns i litteraturen.
* *Frågeställning och metodbeskrivning:* Eftersom frågeställningen och den valda metoden hör samman så kan det vara bra att presentera dessa direkt efter varandra. Frågeställningen presenteras lämpligen som ett antal konkreta frågor som man får svar på om man läser rapporten. I metodbeskrivningen presenterar man den metod enligt kapitel 3 man valt och man motiverar varför denna metod är lämplig. Det är också lämpligt att presentera de verktyg och tekniker man använder enligt kapitel 5.

Det är ofta lämpligt att även diskutera validiteten av resultaten i denna del av rapporten även om man ibland gör detta i samband med slutsatserna. Om det går att förstå validitetsdiskussionen utan att ha tagit del av resultat, diskussion och slutsatser kan man ha den här, annars kan det vara lämpligt att ha den i samband med t ex slutsatserna.

* *Presentation av utfört arbete och resultat:* I denna del går man igenom alla resultat av arbetet. Om man t ex tagit fram en metod med ett iterativt angreppssätt presenterar man erfarenheter och mätningar från varje iteration, samt vad man kom fram till i varje iteration. Detta är en av de stora delarna av rapporten och det är i många fall lämpligt att dela upp denna del i flera kapitel. I fallet med iterativ utveckling kan man t ex ha ett kapitel eller delkapitel för varje iteration.
* *Diskussion:* I denna del kan man utifrån de frågeställningar man har diskutera de resultat som presenterades i den förra delen av rapporten. I fallet med den iterativa utvecklingen kan man t ex diskutera varför man dragit olika slutsatser i olika versioner och vad som är bra och mindre bra med den metod man utvecklat.
* *Slutsatser:* Utifrån de resultat man kommit fram till och den diskussion man fört i förra delen kan man formulera sina slutsatser. Detta brukar göras i ett förhållandevis kort kapitel där man svarar på var och en av de frågeställningar man formulerat tidigare i rapporten. I samband med slutsatserna är det ofta lämpligt att ge förslag på fortsatt arbete inom området.
  1. Skrivprocessen

Rapporten skrivs givetvis inte enbart i slutet av examensarbetet. Istället bör man skriva olika delar efterhand som arbetet pågår. I projektplanen kan man definiera när varje del av rapporten ska vara färdig och när varje del ska granskas av t ex handledarna. Dessa granskningar är mycket viktiga för att i så stor utsträckning som möjligt kunna bli klar med olika delar så tidigt som möjligt.

Ofta är det lämpligt att tänka igenom hela rapportens disposition i samband att man formulerar målen med arbetet. Då kan man också formulera vilken den tänkta målgruppen för rapporten är. Diskutera gärna målgruppen med handledare och examinator i ett tidigt skede av examensarbetet.

Rapporten kan, som nämnts ovan, skrivas i olika inkrement. När tidplaneringen är klar är det förmodligen möjligt att lämna en första version av ett par delar av rapporten. Vid denna tidpunkt är målbeskrivning färdig, metodiken bestämd, samt en tidplan färdig. Detta innebär att målbeskrivning och metodbeskrivning kan skrivas på en form som passar i rapporten.

Litteraturstudien resulterar i en sammanfattning av den litteratur man valt. Detta innebär att bakgrund och relaterat arbete kan skrivas och granskas förhållandevis tidigt i arbetet. Det är förmodligen lämpligt att formulera en milstolpe om detta efter att tidplanen är färdig och godkänd.

En viktig aktivitet i samband med skrivandet är att få rapporten granskad. Det är inte lämpligt att vänta med att lämna ifrån sig rapporten till handledare och examinatorn först då man tycker att den är helt färdig. Då finns en uppenbar risk att kommentarerna är ganska allvarliga och innebär att stora ändringar måste göras. Det är bättre att försöka få delar granskade efter hand. Först kan man t ex få kommentarer på dispositionen. Efter det kan man få kommentarer efter hand som kapitel blir klara. Det betyder att inledande kapitel kan granskas förhållandevis tidigt i examensarbetet och sedan mer eller mindre läggas åt sidan om det inte dyker upp saker som bör läggas till eller ändras i dessa under arbetets gång. Även om kapitel granskas efter hand är det viktigt att inte lämna ifrån sig kapitel innan de är någorlunda färdiga. Det är jobbigt för en granskare att granska ett kapitel med halvfärdiga stycken, etc. Även om det innebär en del extra jobb för författaren så är det bättre att vänta med att lämna ifrån sig ett kapitel eller en del av ett kapitel tills det är granskningsbart. Tänk också på att använda de hjälpmedel som finns för stavningskontroll. Onödiga stavfel gör bara rapporten svårläst och risken finns att de som läser får lägga så stor energi på att kommentera dessa fel att mer allvarliga fel missas och inte upptäcks förrän vid ett senare tillfälle. Vi granskning av rapporten kan den metod som presenteras i kapitel 4.4.1 användas.

Även om olika delar granskas efter hand så behövs givetvis en eller ett par granskningsomgångar av rapporten när den är helt färdig. Detta måste man planera för då man gör tidplanen för examensarbetet.

Förutom att handledare kan granska rapporten så kan det vara lämpligt att hitta ytterligare personer som kan hjälpa en att granska. Två studenter som gör olika examensarbeten samtidigt kan t ex komma överens om att granska varandras texter under arbetets gång.

* 1. Utformning
     1. Språket

De vanligaste språken att skriva på är engelska och svenska. De råd och riktlinjer som ges i denna bok är samma oavsett vilket språk rapporten skrivs på.

Rapporten är en teknisk rapport och språket bör därför vara förhållandevis formellt. Det är därmed inte lämpligt att använda talspråk, onödiga förstärkningar etc. Man ska givetvis inte skriva ”strömstyrkan var jättestor” och det är ibland inte heller lämpligt att skriva ”strömstyrkan var mycket stor”. Vad är det för skillnad på en ”stor” och en ”mycket stor” strömstyrka? Det är för otydligt och det är förmodligen bättre att skriva att strömstyrkan var ”stor” eller ännu hellre hur stor den var och sedan t ex konstatera att den är större än en annan strömstyrka, att den är dödlig, eller något annat som är relevant i rapporten.

Inom många områden är det vanligare att skriva i passiv form än i aktiv form. Det betyder att man t ex skriver att ”en modell togs fram baserat på mätningar” istället för ”vi tog fram en modell baserat på mätningar”. Vilket som är bäst kan diskuteras, men man ska ha klart för sig att om man väljer den aktiva formen så kan den uppfattas ganska informell av läsarna om de är vana vid den passiva formen. Ett sätt kan vara att använda den passiva formen, men att byta till den aktiva vid just de tillfällen när man själv tagit ett beslut och man tydligt vill visa detta.

* + 1. Textens uppbyggnad

Rapportens huvudkapitel består oftast av text, bilder och tabeller. Texten är uppdelad i kapitel vilka har en rubrik och efterföljande text. Varje kapitel brukar börja på en ny sida. Rubrikerna brukar numreras och de utgör den översta rubriknivån. Varje kapitel brukar delas in i delkapitel i olika nivåer. Man kan t ex ha den uppdelning som ses i figur 7.1.

Själva texten delas sedan in i stycken för att det ska bli lättare att läsa. Antingen kan man dela av stycken med en blankrad (som i denna bok) eller med ett indrag på första raden i varje stycke. Det är viktigt att vara konsekvent så att formen blir den samma i hela rapporten.

...

5. Resultat

5.1 Resultat från mätningar

<text>

5.2 Resultat från intervjuer

5.2.1 Intervjuomgång 1

<text>

5.2.2 Intervjuomgång 2

<text>

...

Figur 7.1 Rubriknivåer

I en teknisk rapport är det viktigt att man ska kunna referera till textstycken i rapporten. Man kan t ex någonstans i rapporten vilja referera till det som står i kapitel 5.1. Det är därför olämpligt att ha text mellan rubrik 5 och rubrik 5.1 i exemplet ovan, eftersom det då blir märkligt att t ex i kapitel 5.2 referera till denna text. Man refererar då till samma rubrik som där referensen kommer ifrån. Vill man ha text mellan rubrik 5 och rubrik 5.1 så kan man t ex skapa en ny rubrik ”5.1 Inledning” direkt efter rubrik 5. Samma sak gäller på alla rubriknivåer, t ex mellan rubrik 5.2 och 5.2.1 i figur 7.1. Det ska dock noteras att man ibland bryter mot detta i texter som inte är så formella. I denna bok finns det t ex inledande texter i början av kapitel som det inte finns referenser till.

Använd gärna figurer. Grafiska illustrationer, diagram, foton, etc. är ofta en mycket viktig del av rapporten. Tänk på att varje figur ska ha en figurtext och ett nummer, samt att varje figur ska refereras minst en gång i texten. Man brukar ha figurtexten under figuren.

Precis som figurer så ska varje tabell ha ett nummer, samt en tabellrubrik. Varje tabell ska refereras minst en gång i texten. Man brukar ha tabellrubriken ovanför tabellen.

För att få ett enhetligt utseende och för att förenkla under arbetets gång rekommenderas användningen av datorverktyg som t ex MS Word, Star Office eller LaTeX. Det är förmodligen självklart för de flesta, men det kan vara bra att sätta sig in i de lite mer avancerade funktionerna, som hur man sätter ihop flera filer till en text, hur man formaterar rubriker, hur man använder formatmallar, hur man gör korsreferenser, referenslistor och innehållsförteckningar etc om man inte redan vet det.

En given fråga att ställa sig är hur lång rapporten ska vara. Vissa personer skriver ganska kompakt på få sidor, medan andra skriver ganska mycket och har svårt att begränsa sig. Det är helt omöjligt att ge en definitiv rekommendation eftersom det givetvis är innehållet som avgör och inte antalet sidor. Trots det kan man rekommendera att om en rapport är över säg 150 sidor så bör man överväga att korta ner texten eller flytta en del av detaljerna till appendix. Om rapporten är förhållandevis tunn, säg under 40 sidor, så bör man kontrollera att man verkligen fått med all information som behövs.

* + 1. Referenser

När man i texten vill hänvisa till någon annan text gör man det med referenser. Det är t ex i en bakgundsbeskrivning eller littereturgenomgång viktigt att visa var fakta kommer ifrån. Det betyder att man brukar ha ganska många referenser i inledande kapitel i en rapport. Det är viktigt att vara tydlig med var information kommer ifrån, samt att ange detta så fullständigt att en läsare kan hitta den källa man haft. Nedan ges exempel på vilken information som måste ges för ett antal vanliga källtyper (information inom parentes är inte alltid relevanta att presentera):

* *Bok:* författare, publiceringsår, titel, (upplaga,) förlag, (geografisk plats för publicering).
* *Tidskriftsartikel:* författare, publiceringsår, artikelns titel, tidskriftens namn, volym och nummer för tidskriftsnumret, sidnummer för artikeln.
* *Konferensartikel:* författare, publiceringsår, artikelns titel, konferensens namn, geografisk plats och datum för konferensen, sidnummer för artikeln.
* *Teknisk rapport:* författare, publiceringsår, rapportens titel, rapportnummer, utgivande institution.
* *Information från internet:* författare eller utgivande institution, publiceringsår, (titel,) datum för senaste access, URL.

Det finns många olika sätt att utforma referenserna, men de flesta bygger på att man i texten har en pekare till en post i en referenslista som finns i ett av de senare kapitlen. I denna bok har vi valt Harvard-systemet, eller parentessystemet som det också kallas (Curtin University of Technology 2006).

I texten kan man t ex skriva att ”Blom et al. (2005) beskriver t-testet...” eller att ”sambanden analyseras med ett t-test (Blom et al. 2005)”. Man refererar alltså på olika sätt beroende på om man presenterar referensen som att författaren sagt något eller om man spränger in referensen i en mening. I referenslistan kan man sedan se att referensen pekar på en bok av Blom med flera, skriven 2005 och utgiven av Studentlitteratur.

Referenslistan placeras i slutet av dokumentet. I denna sorteras informationen om varje dokument, sorterade efter första författarnas efternamn.

I tabell 7.1 presenteras ett antal exempel på hur referenserna kan se ut med Harvard-systemet. Exemplen ges på engelska.

Tabell 7.1. Referensexempel.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Typ** | **Referens i texten** | **Beskrivning i referenslistan** |
| Bok, en  författare | ”Specification is one step in development (Sommerville 2007, p. 8)”, “Sommerville (2007) lists the steps in development.” | Sommerville, I. 2007, *Software Engineering,* 8:th ed., Addison-Wesley. |
| Bok, två författare | ”The sign test (Siegel and Castellan 1988) can be used” | Siegel, S. and Castellan, N.J. 1988, *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences*, 2:nd ed., McGraw-Hill. |
| Tidskrift, många författare | (Basili et al. 1996) | Basili, V.R., Green, S., Laitenberger, O., Lanubile, F., Shull, F., Sørumgård, S., and Zelkowits. M.V. 1996, The Empirical Investigation of Perspective-Based Reading, *Empirical Software Engineering*, Vol. 1, No. 2, pp. 133–164. |
| Konferens-artikel | (Kitchenham et al. 2004) | Kitchenham, B.A., Dybå, T., and Jørgensen, M. 2004, Evidence-Based Software Engineering, *Proceedings of the 26:th International Conference on Software Engineering*, May 23-28, Edinburgh, Scotland, UK, pp. 273–281. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Teknisk rapport | (Gibson et al. 2006) | Gibson, D.L., Goldenson, D.R., Kost, K. 2006, *Performance Results of CMMI-Based Process Improvement*, Technical report CMU/SEI-2006-TR-004, ESC-TR-2006-004, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, USA. |
| Examens-arbete | (Innab 2006) | Innab, S. 2006, *Requirements on a Minimalist Process Modeling Tool*, M.Sc. thesis, Lund University, Sweden, CODEN:LUTEDX(TETS-5562)/1-76/(2006) & local 12. |

I tabell 7.1 presenteras endast ett urval av de vanligaste typerna av referenser. Det finns fler tänkbare källor som t ex doktorsavhandlingar och olika sorters internetsidor, se t ex (Curtin University of Technology 2006). Huvudregeln är dock att man ska vara konsekvent med hur andra referenser skrivits och välja ett format som i så stor utsträckning som möjligt följer samma struktur.

Det finns andra sätt skriva referenslistan som är vanliga. Det är t ex möjligt att ha en numrerad lista och om boken är nummer 5 i listan så blir referenserna t ex ”Blom et al. [5] beskriver t-testet...” eller ”sambanden analyseras med ett t-test [5]”. Olika förlag har ofta olika regler för hur referenserna och referenslistan ska skrivas. Det är också möjligt att den institution där examensarbetet utförs har regler som måste följas. En grundregel är dock, som nämndes ovan, att man ska vara konsekvent. Man ska t ex alltid skriva författarnamn på samma sätt, dvs om man har med förnamnet på en författare så ska man ha det på alla författare, om man skriver efternamnet före förnamnet för en författare så ska man göra det för alla, etc. Även om grundformatet för alla referenser är samma så brukar formen skilja lite för referenser till böcker, tidskrifter, konferensartiklar, tekniska rapporter och internetsidor, men samma huvudregel gäller här. Om årtalet kommer sist i en tidskriftspost ska det komma sist i alla tidskriftsposter, om tekniska rapportnumret kommer precis innan årtalet för en teknisk rapport så ska det komma precis innan årtalet för alla tekniska rapporter.

För internetsidor brukar man ha med det senaste datumet man besökt sidan, eftersom det kan hända att information på dessa sidor ändras.

* 1. Sammanfattning

Rapporten är ett av de viktigaste resultaten av ett examensarbete. När andra människor ska ta del av arbetet i efterhand så sker detta i huvudsak genom rapporten. Dessutom ligger den till grund för examination av arbetet. När man skriver rapporten är det viktigt att definiera målgruppen och att sedan skriva den så att läsaren inte behöver söka upp externa källor medan han/hon läser rapporten.

Rapporten kan disponeras i en inledning, en bakgrundsbeskrivning med relaterat arbete, en del med tydligt listade frågeställningar och metodikbeskrivning, en beskrivning av utfört arbete och resultat, samt en diskussionsdel och en sammanfattning av slutsatser. Språket bör vara förhållandevis formellt och referenser kan t ex skrivas enligt Harvard-systemet.