

# Anvisning för exjobbssrapporter

Johan Åberg

## OM DENNA ANVISNING

Denna anvisning går igenom vilka kapitel och stycken som ska finnas i en exjobbssrapport och ger viktiga tips om själva innehållet. Avslutningsvis finns en tabell som går igenom skillnaderna mellan ett exjobb på grundnivå och avancerad nivå.

Läs denna anvisning noga innan exjobbet påbörjas och ha den alltid till hands under själva skrivandet.

## RAPPORTSTRUKTUR

En exjobbssrapport ska innehålla följande kapitel/stycken. Notera att rapporten även vid behov kan innehålla andra kapitel/stycken, så nedanstående lista ska ses som en miniminivå.

- Sammanfattning
- Inledning
- Bakgrund (*eventuellt*)
- Teori
- Metod
- Resultat
- Diskussion
- Slutsatser
- Referenser

Dessa kapitel beskrivs nu i mer detalj.

## SAMMANFATTNING

En sammanfattning ska kort och koncist beskriva och motivera det studerade problemet, metoden samt resultat och slutsatser. Arbetets bidrag till huvudområdet ska tydligt framgå. Vad är det rapporten säger om huvudområdet som vi inte visste tidigare? Exempel på bidrag kan vara en redogörelse för vilken effekt en specifik algoritm eller programutvecklingsmetod får i en specifik tillämpning, eller ett nyskapande sätt att ta sig an en viss sorts problem.

Normalt ska en sammanfattning vara högst 150-200 ord, och inte innehålla några referenser eller radbrytningar.

## INLEDNING

Inledningen ska delas in i följande stycken.

### Motivering

Här ska det studerade problemet översiktligt beskrivas och sättas in i ett sammanhang som gör det tydligt att det är intressant och viktigt att studera närmare. Målsättningen är

att göra läsaren intresserad av arbetet och skapa en vilja att läsa vidare.

### Syfte

Vad är det som examensarbetet ska leda till? Ett kvalitativt orienterat arbete kan exempelvis ha som syfte att utforska, beskriva, förstå, utveckla eller undersöka något. Ett kvantitativt orienterat arbete kan till exempel ha som syfte att beskriva omfattningen av något, eller jämföra eller relatera variabel X med variabel Y, grundat i teori eller modell Z.

### Frågeställning

Här ska de specifika frågeställningarna beskrivas. Det ska vara regelrätta frågor som avslutas med frågetecken. Ofta kommer en rapport att innehålla flera olika frågeställningar som hänger ihop. I vanliga fall brukar det vara två till fyra frågor.

Exempel på vanliga typer av frågeställningar (förenklade och generaliserade):

- Hur påverkar tekniken X möjligheten att få effekten Y?
- Hur kan ett system (eller en lösning) för X realiseras så att effekten Y uppstår?
- Vilka alternativ finns för att åstadkomma X och vilket alternativ ger bäst effekt avseende Y och Z? (*Denna frågeställning bryts lämpligtvis ner i två separata frågor.*)

Observera att en väldigt specifik frågeställning nästan alltid ger ett bättre examensarbete än en generell frågeställning (det är helt enkelt mycket svårare att göra något vettigt av en generell frågeställning).

Det bästa sättet att få till en riktigt bra och specifik frågeställning är att göra en noggrann teorigenomgång och sätta sig in i relaterad forskning och praktik. Då får man idéer och terminologi på köpet vilket gör att man kan uttrycka sig precist och även ha något vettigt att säga i diskussionen. Och har man väl hittat fram till en detaljerad frågeställning så blir det lättare att arbeta sig fram till en bra metod och man kan genomföra själva arbetet mycket snabbare än om man jobbar med vaga formuleringar. Det brukar alltså löna sig i längden att lägga lite extra tid i början på att göra en ordentlig teorigenomgång.Handledaren är behjälplig med att bedöma när frågeställningen är tillräckligt specifik.

Kvalitativa arbeten har ofta en bred central frågeställning som sedan bryts ned i ett antal underfrågor. Typiskt för kvalitativa frågeställningar är att de börjar med "vad",

”vilka” eller ”hur”, och ord som pekar i en viss riktning undviks (t.ex. påverkar, effekt, bestämmer och orsakar). I designarbeten kan t.ex. en fråga handla om att utforska vilka problem som finns i en viss situation, medan en annan fråga kan handla om vilka sätt som lämpligen används för att lösa identifierade problem.

I kvantitativa arbeten kan frågorna utgå från mätbara variabler. Finns det t.ex. en skillnad mellan X och Y med avseende på Z (oriktad fråga), eller kommer Z att vara större för X än för Y (riktad fråga)? Dessa frågor kan också ställas som hypoteser grundade i antaganden, tidigare forskning eller teori. Kvantitativa arbeten kan också vara deskriptiva, som t.ex. frågan om hur bra resultat en teknik får på ett visst test i en specifik situation.

### **Avgränsningar**

Här beskrivs kortfattat de viktigaste avgränsningar som medvetet gjorts. Det kan till exempel gälla att man fokuserat arbetet på en viss tillämpningsdomän eller målgrupp. I normalfallet behöver avgränsningarna inte motiveras.

### **BAKGRUND**

Ibland bygger ett examensarbete på ett specifikt uppdrag vilket kan göra det svårt att ge hela sammanhanget i inledningskapitlet utan att det blir för långrandigt (inledningen ska ju väcka läsarens intresse). Då kan ett bakgrundskapitel användas för att ge en mer detaljerad beskrivning av själva uppdraget. Det kan till exempel handla om någon form av kravspecifikation eller dylikt.

Detta kapitel ska enbart användas vid behov.

### **TEORI**

Huvudsyftet med detta kapitel är att göra det uppenbart för läsaren att rapportförfattarna gjort en ordentlig ansträngning för att sätta sig in i forskning och annan information som är relevant för frågeställningen. Det är en fråga om tillit. Kan jag som läsare lita på det som författarna skriver? Om det tydligt framgår att de satt sig in i området ordentligt och tydligt redovisat sina lärdomar från denna insats så höjer det den upplevda kvaliteten av hela rapporten.

Efter att ha läst teorikapitlet ska det vara uppenbart för läsaren att frågeställningen är både välformulerad och relevant.

Kapitlet ska innehålla teori som är av nytta för den studie som ska göras. Detta gäller både avseende teknik och metod. Om ett exjobb till exempel handlar om utveckling av en ny sökmotor för en viss applikationsdomän, ska teorin ta upp relaterad forskning om sökmotorer, avseende sökalgoritmer och relaterade tekniker, men också metoder för att utvärdera sökmotorer, inklusive prestandabegrepp såsom *precision*, *accuracy* och *recall*.

Teorikapitlet ska vara strukturerat enligt olika identifierade teman och inte per författare.

En bra ansats till att göra en genomgång av vetenskaplig litteratur är att använda sig av *Google Scholar* (som också

har den mycket nyttiga funktionen *Cite*). Genom att stegvis prova sig fram efter lämpliga söktermer och läsa abstracts av de mest relevanta forskningsartiklar man hittar kan man ganska snabbt leta sig fram till bra och relevant information.

Har man väl hittat en relevant artikel kan man utnyttja funktionen för att se vilka andra artiklar som citerat denna artikel, samt gå igen artikelns egen referenslista. Bland dessa artiklar hittar man ofta fler bra artiklar, och på det viset kan man komma vidare.

Det kan också vara bra att fundera över vilka källor som verkar mest relevanta för det aktuella problemområdet. Finns det någon speciell konferens eller tidskrift som ofta återkommer så kan man leta sig fram till listor med artiklar som publicerats just i dessa källor. Man kan också leta upp viktiga författares webbplatser och se vad de publicerat i övrigt.

Detta kapitel ska heta antingen *Teori*, *Relaterat arbete* eller *Teoretisk referensram*. Stäm av med din handledare.

### **METOD**

I detta kapitel ska metoden beskrivas på ett sätt som visar hur arbetet faktiskt genomförts. Beskrivningen ska vara tillrättalagd och väl genomtänkt. Tänk på det vetenskapliga begreppet *replikerbarhet*. Replikerbarhet innebär att någon som läser en vetenskaplig rapport ska kunna följa metodbeskrivningen och sedan göra om samma studie och se om resultaten blir desamma. I kvalitativa studier och fallstudier är resultaten givetvis beroende av den situation och de omständigheter under vilka studien genomfördes och då innebär replikerbarhet att någon ska kunna upprepa ens genomförande i en annan situation.

Ibland delas arbetet in i olika delar, t.ex. *förstudie*, *design*, *implementation* och *utvärdering*. Gör då rubriker på nivå två för dessa delar och beskriv hur respektive del genomförts.

Om resultatet kommer ur en längre process (till exempel en design- eller implementationsprocess) krävs en processdokumentation. Det kan ske i en idélogg, annoterad skissbok eller forskningsdagbok som förs under processens gång, eller med särskilt viktiga kodexempel.

Om arbetet innefattar datainsamling från försökdeltagare ska det i metodkapitlet finnas relevant information (tex demografiska parametrar, roller, etc) om deltagarna och hur de rekryterats. Deltagarna anonymiseras normalt. Metoder för analys av insamlad data och producerade lösningar ska beskrivas, samt hur validitet och reliabilitet säkerställts (detta tas sedan upp för diskussion i diskussionskapitlet). Eventuella etiska överväganden med genomförandet ska redovisas.

### **RESULTAT**

I detta kapitel ska resultaten presenteras. Notera att resultaten ska presenteras rent faktamässigt, och så objektivt det bara går. De ska inte analyseras, diskuteras eller värderas. Detta lämnas till diskussionskapitlet.

Om metodkapitlet delats in i underrubriker såsom *förstudie*, *design*, *implementation* och *utvärdering*, ska resultatkapitlet också ha dessa underrubriker. Detta ger en tydligare röd tråd och gör kapitlet lättare att skriva.

I de fall resultat redovisas från en process (till exempel en design- eller implementationsprocess), ska de viktigaste besluten som fattats under processens gång tydligt redovisas och motiveras. I normalfallet ska alternativa angreppssätt, etc, redan ha beskrivits i teorikapitlet, så det ska gå att hänvisa till detta kapitel som en del i motiveringen. Beslut och motiveringar identifieras i den processdokumentation (t.ex. idélogg, annoterad skissbok eller forskningsdagbok) som förts under genomförandet.

## DISKUSSION

Detta kapitel ska innehålla följande underrubriker.

### Resultat

Finns det något i resultaten som står ut och behöver analyseras och kommenteras? Om det är en nyskapande grundläggande idé som beskrivits i resultaten, så måste det nya i förhållande till tidigare arbeten föras fram. Hur förhåller sig resultaten till det material som togs upp i teorigenomgången? Vad säger teorin om vad resultaten egentligen betyder? Vad innebär det till exempel att man vid en användbarhetsmätning av ett nytt system fått ett visst värde; hur bra eller dåligt är det? Finns det något i resultaten som är oväntat baserat på teorigenomgången, eller stämmer det bra överens med vad man teoretiskt kunde förvänta sig?

### Metod

Här ska den använda metoden diskuteras och kritiseras. Att ha ett kritiskt förhållningssätt till använd metod är en viktig del av vetenskaplighet.

En studie är sällan perfekt. Det finns nästan alltid saker man skulle vilja gjort annorlunda om man kunnat göra om studien eller haft extra resurser. Gå igenom de viktigaste bristerna du ser med din metod och diskutera tänkbara konsekvenser för resultaten. Koppla tillbaka till den metodteori som togs upp i teorikapitlet. Referera explicit till relevanta källor.

Diskussionen ska också visa en medvetenhet om metodologiska begrepp såsom *replikerbarhet*, *reliabilitet* och *validitet*. Replikerbarhet har redan tagits upp i stycket om metod. Reliabilitet är ett begrepp för huruvida man kan förvänta sig att få samma resultat om man gör om en studie med samma metod. En studie med hög reliabilitet har en hög sannolikhet av att kunna upprepas med samma resultat. Validitet handlar lite förenklat om huruvida man i en mätning mätt det man tror sig mäta. En studie med hög validitet har alltså en hög grad av trovärdighet. Dessa termer måste föras över till det aktuella sammanhanget och diskuteras.

Metoddiskussionen ska också innehålla ett stycke om källkritik. Här diskuteras författarnas förhållningssätt till källor och vilka avvägningar som gjorts.

I vissa sammanhang kan det vara så att den mest relevanta informationen för studien inte finns i vetenskaplig litteratur utan till exempel hos enskilda programutvecklare och i open-source-projekt. Det måste då tydliggöras att ansträngningar gjorts för att ta del av denna information, till exempel via direktkontakter med utvecklare och diskussioner på forum, etc. Likaså måste ansträngningar ha gjorts för att faktiskt visa avsaknaden av relevant vetenskaplig litteratur. Exakt hur dessa ansträngningar gjorts redovisas lämpligen i ett metodstycke. Källkritikstycket i diskussionskapitlet ska kritiskt granska denna metod.

### Arbetet i ett vidare sammanhang

Det ska ingå ett stycke med en diskussion om etiska och samhällseliga aspekter relaterade till arbetet. Detta är viktigt för att påvisa professionell mognad samt för att utbildningsmålen ska kunna uppnås. Om arbetet av någon anledning helt saknar koppling till etiska eller samhällseliga aspekter ska detta explicit anges i stycket *Avgränsningar* i inledningskapitlet.

I diskussionskapitlet ska man explicit referera till källor som är relevanta för diskussionen.

### SLUTSATSER

I detta kapitel ska en återkoppling till syfte och frågeställningar ske. Har syftet uppnåtts och vad blev svaret på frågeställningarna? Här ska också arbetets konsekvenser för berörd målgrupp och eventuellt för forskare och praktiker beskrivas. Arbetets *generaliserbarhet* ska också diskuteras; i vilka situationer kan resultaten anses gälla? Man bör också ha ett stycke om framtida arbete där man beskriver vad man skulle vilja göra om man hade mer tid eller som rekommendationer för framtida studier eller exjobb. Om man har ett sådant stycke är det dock viktigt att det är konkreta och väl genomtänkta förslag som presenteras, snarare än vaga idéer. Slutsatserna ska landa i vad arbetet bidragit med. Vad vet vi efter att ha gjort detta som vi inte visste sedan tidigare? Se till att det finns en tydlig poäng som läsaren kan ta med sig.

### REFERENSER

I detta kapitel ska man lista de källor som använts. Tänk på att man formateringsmässigt skiljer på:

- Böcker
- Rapporter i en tidskrift (eng. *journal*)
- Rapporter från en konferens (rapporter från en vetenskaplig konferens publiceras i en så kallad *conference proceeding*)
- Tekniska rapporter såsom uppsatser och avhandlingar
- Manualer
- Webblänkar

Det finns olika modeller för hur referenser ska skrivas och hanteras. Prata med din handledare om vilken modell som

passar bäst för just ditt arbete. Nedan visas några olika exempel på referensformat.

MLA Kujala, Sari, et al. "UX Curve: A method for evaluating long-term user experience." *Interacting with Computers* 23.5 (2011): 473-483.

APA Kujala, S., Roto, V., Väänänen-Vainio-Mattila, K., Karapanos, E., & Sinnelä, A. (2011). UX Curve: A method for evaluating long-term user experience. *Interacting with Computers*, 23(5), 473-483.

Chicago Kujala, Sari, Virpi Roto, Kaisa Väänänen-Vainio-Mattila, Evangelos Karapanos, and Arto Sinnelä. "UX Curve: A method for evaluating long-term user experience." *Interacting with Computers* 23, no. 5 (2011): 473-483.

Källor ska väljas med omsorg. Det finns inte utrymme för att slänga in allt man hittar. De som väljs ut ska vara de källor som är mest relevanta för arbetet. Det är också viktigt att det finns en bra balans mellan vetenskapliga källor och webbreferenser. Ett examensarbete är ett vetenskapligt arbete och det måste framgå att författaren kan sälla och ta till sig vetenskapligt material. Arbetet ska ju vara en fördjupning inom någon del av huvudområdet.

Därmed har vi avslutat genomgången av de kapitel som ska ingå i exjobbssrapporten.

#### **KORT OM SPRÅKBRUK**

Använd ordbehandlingsprogrammets inbyggda stöd för kontroll av stavning och grammatik. Se till att ha gjort detta inför varje rapportinlämning till handledare/examinator.

Tänk specifikt på att undvika följande vanliga problem:

- Särskrivning. Det heter särskrivning, inte "särskrivning".
- Textväggar. Bryt långa stycken i mindre delar. En bra riktlinje är att varje stycke ska behandla samma tema. Börjar man prata om något annat i texten är det dags att bryta till ett nytt stycke. Se dock alltid till att flödet fungerar och att det inte finns konstiga hopp mellan stycken.
- Talspråk. Formulera dig väl och på ett sätt som passar i ett formellt vetenskapligt sammanhang.

#### **TACK TILL...**

Många lärare vid Linköpings universitet samt studenter och näringslivsrepresentanter i nämnden för Data och Medieteknik har bidragit med kloka tankar och bra input till denna anvisning. Stort tack till er alla!

## BILAGA: EXJOBBS PÅ OLIKA NIVÅER

Följande tabell beskriver de huvudsakliga skillnaderna mellan ett arbete på grundnivå och avancerad nivå. Kolumnen för avancerad nivå ska tolkas som en utökning av kraven för grundnivån, det vill säga grundnivån måste uppfyllas och utöver det kraven för avancerad nivå.

Moment	Grundnivå	Avancerad nivå
<b>Frågeställning</b>	För kunden intressant frågeställning. Vetenskapligt välformulerad studie.	Vetenskapligt intressant och självständigt formulerad frågeställning.
<b>Teori</b>	Arbetet präglas av kunskapstillämpning, d.v.s. tillämpning av beprövade teorier i nya sammanhang. För problemet tillräckligt bred och djup teoretisk genomgång. Kritisk tolkning av relevant information. Viktig information om valda metoders egenskaper tas upp.	Omfattande teoretisk genomgång som visar bredd och väsentligt djup. Teoriframställningen formas på ett sätt som speglar självständigt kritiskt tänkande och förmåga att systematiskt bedöma och analysera komplex information. Alternativa metoder tas upp.
<b>Metod</b>	Utförlig metodpresentation som i rimlig mån möjliggör replikering.	Metodval motiveras i förhållande till alternativa metoder på ett sätt som visar på god metodmedvetenhet.
<b>Resultatrevisning</b>	Korrekt och tydlig redovisning. Eventuella beslut motiveras.	
<b>Diskussion</b>	Resultaten analyseras och kopplas till teorin. Diskussionen bemöter andras perspektiv med respekt. Metoden diskuteras kritiskt på ett sätt som visar på god metodmedvetenhet. Tänkbara konsekvenser av metodologiska brister tas upp. Relevanta samhällsliga och etiska aspekter diskuteras.	Diskussionen av resultaten präglas av originalitet och kreativitet, likväl som analytisk skärpa.
<b>Slutsatser</b>	Slutsatserna är väl grundade i teori och empiri. Resultaten generaliseras med försiktighet.	Arbetet präglas av kunskapsutveckling, och idéer som bidrar till, utvecklar eller utmanar tidigare tänkande i området. Slutsatser dras om praktiska och/eller teoretiska implikationer med utgångspunkt i teorin.
<b>Referenser</b>	Balans mellan webbkällor och vetenskapliga källor. För de vetenskapliga källorna ska det vara en balans mellan primär- och sekundärkällor <sup>1</sup> .	Omfattande mängd källor, valda med omsorg. Huvudsakligen vetenskapliga primärkällor.
<b>Struktur och formalia</b>	Röd tråd och tydlig struktur. God ton och akribi <sup>2</sup> . Balans mellan återgivning av läst litteratur och egna resonemang.	Den akademiska formen är oklanderlig.

<sup>1</sup> En *primärkälla* är en forskningsartikel. En *sekundärkälla* är t.ex. en lärobok (som i sin tur bygger på primärkällor).

<sup>2</sup> Begreppet *akribi* syftar till noggrannhet och exakthet.