

Chalmers tekniska högskola
Avdelningen för fackspråk och kommunikation
Uppdaterad 2021-02-16

**Skrivanvisningar för rapporter, kandidatarbeten
samt examensarbeten på masternivå
vid Chalmers tekniska högskola**

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
2. Rapportskrivning och rapporttyper	1
2.1. Laborationsjournal	2
2.2 Utformning av laborations- och projektrapporter	3
2.3 Språk och stil	7
2.4 Faktorer att ta hänsyn till vid utformningen av en rapport	10
3. Formalia	12
3.1. Titelsida.....	12
3.2 Sidformat	12
3.3 Typsnitt och teckenuppsättning.....	13
3.4 Avsnittsnumrering och rubriker.....	13
3.5 Tabeller, figurer och ekvationer	13
3.6 Referenser och källförteckning	19
3.6.1. Allmänna anvisningar för referenshantering och källförteckningar.....	21
3.6.2 Att referera till elektroniska källor.....	22
Källförteckning	24

1. Inledning

En naturlig del av en ingenjörns arbetsuppgifter är att presentera resultat från undersökningar och projekt – både skriftligt och muntligt. För att göra detta behöver informationen struktureras så att den bli tydlig för mottagaren. Den exakta utformningen av en rapport varierar naturligtvis, men det finns vissa konventioner för hur en rapport bör utformas. Dessa konventioner ligger till grund för de riktlinjer för rapporter och kandidatarbeten på Chalmers som presenteras i denna skrivanvisning.

Skrivanvisningen vänder sig till många olika program och det är därför värt att poängtera att variationer mellan discipliner förekommer. Många övergripande drag är dock gemensamma för alla discipliner. Syftet är således först och främst att ge de huvudramar som gäller för rapportering av laborationer, projekt och examensarbeten vid Chalmers.

För programmen vid Chalmers förekommer huvudsakligen två typer av rapporter – laborationsrapporter och projektrapporter. Laborationsrapporten presenterar och diskuterar en eller flera laborationer och är som regel ett mindre arbete än projektrapporten, som dokumenterar mer omfattande arbeten, exempelvis projektarbeten, kandidatuppsatser, examensarbeten, litteraturreportering och förstudier. Anledningen till att presentera både laborations- och projektrapporter i denna skrivanvisning är dels att de övergripande principerna är desamma, dels att laborationsrapporten kan vara en väsentlig del av ett projektarbete och därför användas som bilaga till projektrapporten.

Skrivanvisningen inleds med en kortare beskrivning av de två vanligaste rapporttyperna och vad som skiljer dem åt som dokument. I kapitel två finns en översikt med funktioner och delar i form av en tabell. Kapitlet avslutas med ett kortare resonemang om språk och stil och övriga faktorer som påverkar utformningen av rapporten. Kapitel tre avhandlar rapportens formalia såsom sidformat, teckensnitt och figurhantering. Avslutningsvis finns också anvisningar och råd om källhantering och utformning av referenser.

2. Rapportskrivning och rapporttyper

Tekniska rapporter skrivs överallt där teknisk verksamhet förekommer. Att skriva, läsa och värdera olika typer av rapporter är således ett vanligt inslag i de flesta ingenjörers arbete. Rapportens uppgift är att redovisa resultatet av arbetet och hur detta resultat har

uppnått. Redovisningen sker med ord, bilder, modeller, tabeller, diagram, figurer, etc.

Rapporten är i många fall den enda konkreta produkten av en undersökning. Hur bra själva undersökningen än är, så är det i regel rapporten som blir bedömd. En dåligt skriven rapport innebär alltså ofta att även arbetet anses vara dåligt.

Ett utmärkande drag för vetenskapliga och tekniska rapporter är att de är koncentrerade såtillvida att texten håller sig inom ämnet utan utvikningar ifrån det. Ett viktigt steg för att undvika sådana utvikningar är att tydligt definiera det problem man vill undersöka och att noggrant analysera den uppgift man har fått. Problemet formuleras så småningom i ett syfte som talar om vad som har undersökts och vad rapporten därmed handlar om. Syftet har en central plats i arbetet eftersom det i hög grad påverkar bl.a metodval, resultatredovisning och diskussion.

När det gäller syfte eller mål är det viktigt att skilja på rapportens mål, kursmål och experimentmål. Exempelvis kan en kurs ha som ett av sina syften att lära studenter att arbeta i projektlag. Detta är då ett syfte med kursen, men det är inte något som bör nämnas i projektrapporten; dels för att det inte är relevant för läsaren, dels för att rapporten i regel har ett helt annat syfte, nämligen att presentera, diskutera och/eller argumentera för resultatet av projektarbetet.

En annan faktor som bidrar till att texten uppfattas som koncentrerad och lättläst är tydlig struktur. En klar och logisk indelning av innehållet hjälper läsaren att redan vid den första genomläsningen få ett begrepp om vad rapporten innehåller. Strukturen hjälper även läsaren att identifiera avsnitt som verkar särskilt intressanta.

Det går, som inledningsvis nämndes, att särskilja två huvudtyper av rapporter: laborationsrapporter och projektrapporter. Detta ger dock en något förenklad bild eftersom det snarare är fråga om en glidande skala vad gäller rapportens omfattning, en skala som går från enklare resultatrapportering (ibland kallat protokoll), via den något mer omfattande laborationsrapporten, till den mest omfattande (projektrapporten). Följande avsnitt torde dock ge en god bild av huvuddragen i de olika typer av rapporter som skrivs vid Chalmers.

2.1. Laborationsjournal

Studenter och forskare behöver dokumentera de experiment eller laborationer de gör. Normalt samlas alla dessa dokument i något som kallas för en laborationsjournal, ofta ett inbundet skrivhäfte eller motsvarande. Laborationsjournalen ligger till grund för

vissa delar av laborations- eller projektrapporten, men som framgår av avsnitt 2.2 så förväntas dessa två dokumenttyper vara mer omfattande, och de har dessutom ett annat syfte.

Journalens utseende och reglerna för dess utformande skiljer sig åt från arbetsplats till arbetsplats. Dessutom finns ofta krav på att föra elektroniska laborationsjournaler. Ett viktigt skäl till att laborationsjournaler måste finnas och vara korrekta är patentlagstiftningen, som t.ex. skiljer sig väsentligt mellan Europa och USA.

2.2 Utformning av laborations- och projektrapporter

Laborationsrapporten beskriver och diskuterar en eller flera laborationer. Den stora skillnaden mellan en laborationsjournal och en laborationsrapport är att man i laborationsrapporten försöker ge sin laboration eller sitt experiment en plats i det omgivande vetenskapsområdet och visa hur dokumentationen bidrar till området.

Som nämndes inledningsvis är projektrapporten en dokumentation av ett större arbete. De flesta rapporter har en liknande huvudstruktur, men projektrapporter är av lite olika karaktär och detta kan delvis påverka innehåll och struktur. Exempelvis bygger vissa rapporter på egna laborationer och experiment och dessa beskrivs då i ett kapitel som kallas 'Experiment'. En rapport som inte bygger på egna experiment utan som främst grundar sig på litteraturstudier saknar sannolikt ett kapitel som heter Experiment och tillvägagångssättet beskrivs istället i ett kapitel som kallas Metod.

Tabell 1 ger en översikt över de olika komponenter som förväntas finnas i en laborationsrapport och/eller en projektrapport. Notera att en laborationsrapport kan användas som en bilaga till en större projektrapport och därför av intresse även för kandidatarbetets skriftliga presentation. Det är också viktigt att lägga märke till att tabellen anger 'komponenter' och 'funktioner' för rapportens olika delar. De **rubriker som används i tabellen är bara generella beteckningar, vilket innebär att författaren måste arbeta med den faktiska formuleringen av rubrikerna för att göra dem mera informativa** än exempelvis Material eller Resultat.

Tabell 1. Komponenter och funktioner i laborations- och projektrapporter

KOMPONENT / RUBRIK	FUNKTIONER – VAD SKA FINNAS MED?
Titelsida	Titel, författare, kurs, institution, handledare, datum
Förord	Kan innehålla en bakgrund till varför rapporten har skrivits och ett tack till dem som har hjälpt till i arbetet. Förord kan utelämnas och behöver inte finnas med, mer än i större rapporter där man exempelvis tackar ett företag eller individer som möjliggjort arbetet.
Abstract / Sammanfattning (vanligtvis på engelska)	Erbjuder ett snabbt sätt för läsaren att avgöra om rapporten är relevant för vederbörande och tillför viktig kunskap / viktiga resultat / metoder. Sammanfattningen ska ange laborationens / rapportens syftes- eller problemformulering, resultat, slutsatser samt metoder eller teori i mån av utrymme och relevans.
Innehållsförteckning	Visar rapportens kapitelrubriker. <i>Källförteckning</i> och <i>bilagor</i> numreras inte som kapitel.
Förkortningslista	Listar de förkortningar av ämnesspecifika termer som har använts i arbetet samt symboler och beteckningar från ekvationer. Använd i möjligaste mån etablerade förkortningar.
Inledning	Inledningen sätter in rapporten i ett sammanhang och visar dess relevans och nyhetsvärde. Den fungerar som en introduktion till hela rapporten och ska ge läsaren nödvändig information som behövs för att ta del av dess innehåll. Inledningen innehåller normalt en <i>syftesformulering</i> som ofta ställs i relation till en <i>bakgrund</i> eller kort historik. I många fall är syftesformuleringen nära relaterad till den <i>problemformulering</i> som är viktig för att såväl läsare som skribent ska kunna utnyttja rapporten väl. Det bör också stå något om undersökningens eller experimentets omfattning och anledningar till särskilda avgränsningar. Vidare bör också <i>metod</i> finnas med, men endast i syfte att ange vilken typ av undersökning som gjorts. Metoden utvecklas i andra avsnitt av rapporten. Man brukar ange <i>bakgrund</i> , <i>syfte</i> och <i>metod</i> som inledningens obligatoriska funktioner. Ibland signaleras även centrala resultat redan i inledningen. Inledningen är den första sidan som sidnumreras (Inledning = sid. 1).
Teori	Teoretisk ram för förståelse av fenomenet/produkten som

KOMPONENT / RUBRIK	FUNKTIONER – VAD SKA FINNAS MED?
	förklarar enskilda specifika resultat och mätdata. Även avvikande resultat och data måste identifieras och förklaras genom synpunkter angående material, teori och utförande. Diskussionen behöver dessutom också anknyta till eller hänvisa till inledningen och problemställningen.
Resultat och Diskussion	I vissa situationer kan de två funktionerna 'resultat' och 'diskussion' kombineras till ett avsnitt i en rapport. Fråga din ämneshandledare.
Slutsatser	Här redovisas experimentets eller projektets slutsatser mot bakgrund av diskussion och resultatredovisning och ofta genom att också anknyta till inledningen av rapporten. För många undersökande projekt är det även vanligt att slutsatser leder fram till rekommendationer. Notera att vissa texter kombinerar avsnitten diskussion och slutsatser. Fråga din ämneshandledare.
Källförteckning	Litteratur som används i rapporten (böcker, artiklar, databaser) ska alltid anges. Separata anvisningar för utformningen av källförteckningen ges i kap. 3.6. På Chalmers biblioteks webbsida finns också tydliga instruktioner att tillgå. Det finns många olika källhanteringssystem, exempelvis APA, IEEE, Vancouversystemet m.fl. Viktigast är att vara konsekvent i utformningen av källreferenserna, oavsett källhanteringssystem.
Bilagor	I bilagor placeras det material som krävs för att göra dokumentationen av laborationen/rapporten komplett men som inte är lämpligt att inkluderas i huvuddelens text. Anpassa bilagorna efter formatet i rapporten. Exempel på material som bör placeras i bilagor: laborationsinstruktioner, riskanalyser, omfattande kravspecifikationer, spektra och diagram, programkodsutdrag, protokoll, skrymmande data. Fråga din ämneshandledare

Projekt- och laborationsrapporter följer alltså i princip samma övergripande struktur, men projektrapporten är som regel mer omfattande. Detta innebär dock inte att de två rapporttyperna bara skiljer sig åt vad gäller omfattning. Förväntningarna och syftet med de olika rapporttyperna är olika och arbetet med dem ställer därför olika krav. Nedan följer några exempel på skillnader mellan laborationsrapporter och projektrapporter:

- Projektrapporten har ofta en annan läsare än laborationsrapporten, vilket medför andra förväntningar.
- Ofta används mer andrahandsmaterial/litteratur när man skriver projektrapporter, vilket ofta gör urvalet av relevant litteratur svårare.
- Eftersom projektrapporten är längre och oftast har en vidare frågeställning än laborationsrapporten är det ofta svårt att hålla texten koncentrerad såtillvida att den bara tar upp saker som är relevanta för det syfte man arbetar med. Dessutom medför det större omfånget att man måste göra fler strategiska val angående textens struktur.
- I både laborationsrapporter och projektrapporter ska man sträva efter att sätta in sitt arbete i ett sammanhang och visa hur man bidrar med ny kunskap till det vetenskapsområde man skriver inom. Detta är dock viktigare och ägnas mer utrymme åt i en projektrapport än i en laborationsrapport vilket främst återspeglas i omfattningen på inledning och diskussion samt kopplingarna som görs mellan de två.

2.3 Språk och stil

Vetenskapliga arbeten och rapporter förknippas som regel med neutral stil, vilket innebär att man belägger det man skriver med hjälp av källor eller resultat från experiment/undersökningar och att man undviker subjektiva kommentarer och eget tyckande.

Den vetenskapliga rapporten karaktäriseras även av koncentration. En koncentrerad text håller sig till ämnet utan att avvika från rapportens syfte och de begränsningar som angetts för rapporten. Koncentrationen innebär också att man söker efter de mest effektiva sätten att uttrycka innehållet. Man undviker onödig mångordighet som kan ge texten en talspråklig stil.

En enhet som är viktig för att göra texten koncentrerad och logisk är stycket. Stycket består av flera meningar som hålls samman av att de har ett gemensamt innehåll eller tema. Detta tema sammanfattas i en kärnmening, som ofta står som första mening i stycket. Styckets övriga meningar utvecklar och specificerar det som sägs i kärnmeningen. Ett stycke bör alltså inte utgöras av en enda mening; det är ytterst sällan man med en enda mening förmår uttrycka så mycket nytt att detta inte kan föras till föregående eller efterföljande stycke. Enmeningsstycken gör texten hackig, och läsaren får inte klart för sig vilka meningar och därmed tankeled som hör samman.

Styckemarkeringar i rapporter görs med hjälp av en *blankrad* (som i detta dokument) eller med hjälp av *indrag*. Genom styckeindelningen talar skribenten om för läsaren hur innehållet hänger ihop. Ett nytt stycke anger att innehållet och därmed tanken förflyttas från en punkt till en annan.

För att stycket ska hjälpa till att göra texten tydlig räcker det dock inte att stycket i sig är välformulerat (även om detta är en bra början). De stycken som finns i en text måste även bindas samman på ett logiskt sätt. I annat fall riskerar man att texten blir en enda lång lista av olika påståenden, tankar och fakta utan en sammanhängande argumentativ kraft (en röd tråd).

För att resonemanget ska bli tydligt och effektivt krävs att det finns sammanhangsmarkörer i texten som lyfter fram och förtydligar samband både inom och mellan stycken. Det finns en rad fenomen i språket som bidrar till sammanhang i texten (exempelvis repetition, synonymi och motsatser), men av särskild vikt i vetenskapligt skrivande är s.k. textbindande ord som klargör logiska samband. Hit hör ord som anger:

- **orsak och slutsats:** eftersom, på grund av, av detta skäl, följaktligen, vilket leder till, som en följd av.
- **jämförelse eller motsättning:** å ena/andra sidan, däremot, dock, till skillnad från, som jämförelse, liksom, i likhet med, trots allt, på samma sätt.
- **exempel:** till exempel, exempelvis, med andra ord, bland annat
- **tid:** inledningsvis, medan, samtidigt, slutligen, avslutningsvis.
- **upprepning:** som tidigare nämnts, som nämndes i kapitel X.X.
- **sammanfattning:** sammantaget, sammanfattningsvis.

Saknas den här typen av markörer i texten försvåras inte bara läsandet av texten utan även förståelsen av innehållet, eftersom läsaren måste gissa sig till hur de delar som beskrivs hänger ihop.

Med sammanhangsmarkörer kan man alltså betona ett flertal logiska samband och det ger skribenter ett större urval av strukturer för rapporttexten. En uppenbar fördel med detta är att man som skribent lättare undviker att endast skriva en kronologisk berättelse om sitt projekt. En rapport ska alltså redogöra för vad som har gjorts under arbetes gång men utan att detta görs med hjälp av en lång lista över den ordning i vilken saker och ting gjordes. Med sådana kronologiska listor får rapporter lätt karaktären av vad som skulle kunna kallas reseberättelser (först åkte vi..., sen åkte vi..., sen träffade vi...) och blir följaktligen repetitiva och inte särskilt intressanta att läsa.

Risken för att få den här typen av text i sitt arbete är som störst i metodkapitlet. För att undvika detta gäller det först och främst att fundera på om det verkligen är nödvändigt att presentera saker exakt i den ordning som de inträffade. När man redogör för experiment kan detta vara nödvändigt men ofta är det inte det. Viktigare är istället att försöka visa *hur* man har gått tillväga och vilka de centrala delarna i detta tillvägagångssätt är. Syftet med metodkapitlet inte att exakt redogöra för den egna arbetsprocessen utan snarare för hur man samlat in de fakta som texten grundar sig på. Beträffande problemet med att texten blir repetitiv så går det dessutom att delvis att komma ifrån det genom att tona ned vem som har gjort något. Exempelvis kan ettstycke som:

Jag mätte den relativa fuktigheten i provkropparna flera gånger under hela försöksperioden. Den första mätningen gjorde jag redan en vecka efter gjutning och sen gjorde jag mätningar kontinuerligt under försöksperioden. Den mätutrustningen jag använde bestod av HMP44-mätprober med noggrannhet $\pm 2\%$ i intervallet 0-90 % och $\pm 3\%$ mellan 90-100 %, som jag placerade i provkropparna, samt en HMI41-handindikator med mätfelet $\pm 0,1\%$ från VAISALA, vilken jag kopplade in vid varje mättillfälle.

skrivs mer effektivt på följande sätt:¹

Mätningar av den relativa fuktigheten i provkropparna skedde kontinuerligt under hela försöksperioden, med början en vecka efter gjutning. Mätutrustningen bestod av HMP44-mätprober med noggrannhet $\pm 2\%$ i intervallet 0-90 % och $\pm 3\%$ mellan 90-100 %, som placerades i provkropparna, samt en HMI41-handindikator med mätfelet $\pm 0,1\%$ från VAISALA, vilken kopplades in vid varje mättillfälle (Törn, 2005:44).

I den senare versionen presenteras tillvägagångssättet mer effektivt eftersom fokus ligger på hur författaren har gått tillväga snarare än på vem som har gjort arbetet.

Exemplet från Törn ovan visar även en annan tendens i skriftliga rapporter, nämligen att olika delar har olika kommunikativa syften, vilket också får effekter på det språk som används. Flera studier har exempelvis kunnat visa tydliga skillnader i användningen av tempus och aktiv respektive passiv form i olika delar av en text (Heslot 1982, Hanania & Akhtar 1985, Biber et al. 1998, Taylor 2001). Exempelvis karaktäriseras metoddelen,

¹ Den första versionen är en bearbetad version som har skrivits om för att illustrera vad som ofta inte behöver anges i ett metodkapitel. Den andra versionen är originalversionen som är hämtad från ett examensarbete skrivet på Chalmers.

vilken exemplet ovan är taget ur, av imperfekt/preteritum (dåtidstempus) och passiv verbform. Detta mönster är särskilt tydligt inom studier som ofta bygger på experiment, exempelvis kemi och biologi, men tendensen är den samma inom alla vetenskapliga områden (Taylor 2001: 17).

I resultatdelen varierar tempusbruket, men till skillnad från metoddelen så är aktiva satser vanligare än passiva. Presens (nutidstempus) är vanligast förekommande i inlednings- och diskussionsdelen, sannolikt på grund av att dessa avsnitt handlar om den kunskap som för tillfället finns om det område som undersöks, samt om vilka konsekvenser resultaten från studien har och vilket kunskapsläget är när studien har genomförts (Biber et al. 1998: 125, Taylor 2001: 17). Av samma anledning tenderar inlednings- och diskussionsdelen av rapporten att dessutom ofta ha en högre andel litteraturhänvisningar än övriga kapitel (Swales och Feak, 2004).

Det är naturligtvis viktigt att poängtera att det som hittills sagt visar tendenser och att det därför exempelvis inte går att säga att hela metoddelen alltid ska skrivas i preteritum. Likväl så signalerar faktorer som tempus och distinktionen aktiv/passiv att det kommunikativa syftet skiljer sig åt mellan olika delar. Eftersom dessa tendenser finns så formar de dessutom människors förväntningar på hur en viss text ska se ut. Det går kanske inte alltid peka på exakt vad som gör att en text eller ett textavsnitt intekänns välskrivet, men det kan då exempelvis bero på att tempusbruket avviker från det mönster som är vanligast i ett visst avsnitt.

Tabell 2. Tendenser för verbformers och hänvisningars fördelning i teknisk rapportering (omarbetad från Swales & Feak: 223)

	Inledning	Metod	Resultat	Diskussion	Slutsats
Presens	hög	låg	varierar	hög	hög
Preteritum	låg	hög	varierar	låg	låg
Passiv	låg	hög	låg	hög	varierar
Aktiv	hög	låg	hög	låg	varierar
Hänvisning	hög	varierar	varierar	hög	låg

Det finns naturligtvis mycket mer att säga om språk och stil, men det ryms inte i denna skrivmanual. För den som vill läsa mer om rapportskrivande och språk och stil rekommenderas Chalmers Skrivguide och Chalmers Writing Guide på svenska och engelska, som Fackspråk har tagit fram. De finns tillgängliga på writing.chalmers.se

2.4 Faktorer att ta hänsyn till vid utformningen av en rapport

Utöver det som nämnts tidigare i detta kapitel bör man som skribent ta hänsyn till följande

faktorer vid sammanställandet av en rapport:

- Läsaren
- Rapporttypen
- Omfånget
- Skrivprocessen

En rapport är ett medel för information och redovisning av resultat. Rapporten skrivs för att förmedla något till en läsare och därför bör skribenten ha läsarens förståelse av innehållet i åtanke när rapporten skrivs.

Någon allmängiltig standardindelning av rapporter finns inte. I allmänhet finns det dock rapporttyper för redovisning av förberedande resultat eller för hur arbetet fortskrider, liksom typer för mer sammanfattande och utförlig rapportering. Dessutom kan det finnas en viss praxis för eller vissa förväntningar på hur en rapport ska skrivas på ett utbildningsprogram eller ett företag.

Det kan även finnas tydliga ramar för hur lång en rapport ska vara, men det viktigaste att tänka på när det gäller rapportens längd är att den står i proportion till undersökningens omfång och betydelse. När en undersökning ser ut att bli mycket omfattande eller tidskrävande bör rapporten delas upp i flera delrapporter. Detta kan vara önskvärt när t.ex. försöksresultat snabbt ska kunna delges en uppdragsgivare för vidare beslut.

Slutligen gäller det som skribent att komma igång med skrivandet och insamlandet av material så tidigt som möjligt och att jobba aktivt med rapporten under projektets gång. Ett arbetssätt där skrivandet börjar tidigt och där de olika delarna bearbetas flera gånger ökar chanserna för att rapporten blir koncentrerad och att material som är mindre relevant i förhållande till rapportens syfte sorteras bort.

3. Formalia

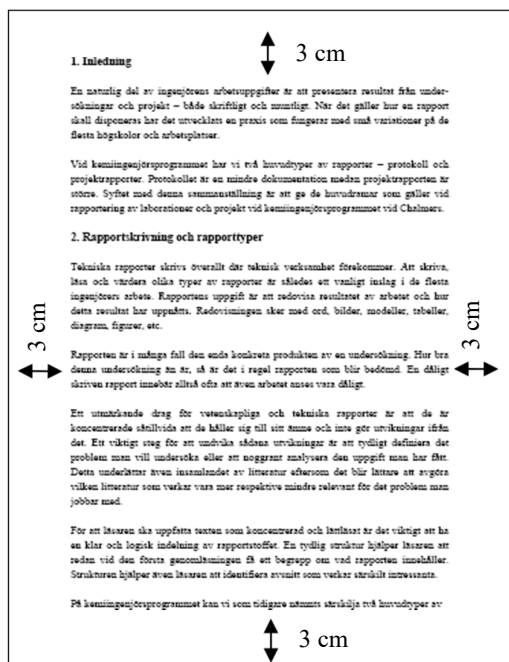
Detta kapitel behandlar olika formella krav som finns för utformandet av rapporter. Det innehåller rekommendationer som man kan följa vid utformandet av egna rapporter. Notera att det även finns gemensamma och mera övergripande anvisningar för framtagandet och den grafiska utformningen av rapporter på Chalmers.

3.1. Titelsida

För att kunna identifiera rapporten behöver läsaren vissa uppgifter. Dessa uppgifter är: rapportens titel, författare, ansvarig institution, kurs och datum. Rapportens titel är viktigast och bör därför ha större typsnitt än övriga uppgifter.

3.2 Sidformat

Det finns naturligtvis många sätt att formatera en rapport på, men ett sätt som ger en väl överskådlig utformning visas i figur 1. Huvud- och fotmarginal kan ibland vara av något annorlunda mått då huvud- respektive sidfot finns inlagt i ett dokument, i de flesta ordbehandlingsprogram.



Figur 1. Marginaler i en rapport

3.3 Typsnitt och teckenuppsättning

Man bör endast använda ett typsnitt i ett och samma dokument i den löpande texten. Detta

dokument är skrivet med *Times New Roman*, vilket är ett typsnitt som tidigare användes i många publikationer och som fungerar för projektrapporter på Chalmers. Numera finns dock andra standardtypsnitt, exempelvis *Calibri*, som rekommenderas och är vanligare. Rekommendationerna för typsnittets storlek är 10, 11, 12 eller 13 punkter, och till den löpande texten i slutversionen av en rapport rekommenderas enkelt radavstånd. Märk väl att den här texten är skriven med 1,5 raders avstånd. Använd i första hand en förinställd mall, i till exempel i MS Word.

3.4 Avsnittsnumrering och rubriker

Kapitel och avsnitt delas in i olika nivåer i tekniska rapporter. Det finns många olika varianter för denna nivåindelning. Nedan följer en typ av indelning som är vanlig och effektiv:

- 1. Rubriknivå 1** (Fet text, 13 punkter)
- 1.1. Rubriknivå 2** (Fet text, med 12 punkter)
- 1.1.1. Rubriknivå 3** (Fet text, 11 punkter)

Rubriknivå 1 ska föregås av två blanka rader och följas av en blankrad, eller motsvarande inställning i radavstånd. Övriga rubriknivåer ska alltid föregås av en blankrad. De olika rubriknivåerna motsvarar den strukturella uppdelning som anses effektiv för materialet och för läsaren. Normalt sett undviker man därför rubriknivåer utan text samt rubriknivåer med endast en underrubrik då båda dessa är tecken på otillräcklig strukturell tydlighet.

För att skapa innehållsförteckning och rubriknivåer är det ofta allra enklast att låta ordbehandlingsprogrammet hantera detta automatiskt genom att använda och eventuellt modifiera en av dess mallar. Då regleras rubriker allt eftersom texten växer fram.

3.5 Tabeller, figurer och ekvationer

Figurer, tabeller och tillhörande rubriktext är mycket viktiga i rapporter eftersom centrala resultat presenteras i just tabell- eller figurform. Detta innebär också att tabeller/figurer spelar en viktig roll när läsaren skaffar sig en uppfattning om rapportens kvalitet, eftersom detta ofta görs genom läsaren går igenom resultaten så som de

presenteras i tabeller/figurer, samt genom att läsa titel, inledning och sammanfattning /abstract. Visualiseringen av resultaten har således stor betydelse för läsarens första (och kanske enda) bedömning av rapporten. Nedan följer generella anvisningar för figur- och tabellhantering. I nyare guider för källhanteringssystemet APA, och även i andra guider för referenssystem, finns mer specifika riktlinjer för hur figurer och tabeller ska hanteras i inom resp. system. (Läs mer på bibliotekets webbplats.)

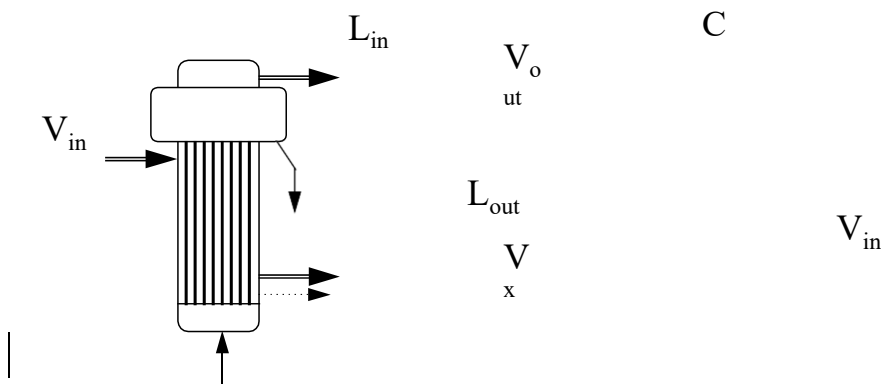
För såväl tabeller som figurer gäller att de förses med en rubrik som introducerar innehållet i tabellen/figuren. Rubriken bör vara specifik för att underlätta läsarens förståelse av tabellen/figuren. I de fall då visualiseringen är hämtad från en källa måste naturligtvis källan anges med en hänvisning. Det finns även tillfällen då exempelvis en tabell eller figur består av data ni hämtat från olika källor. Dessa källor måste då anges i figur- eller tabelltexten.

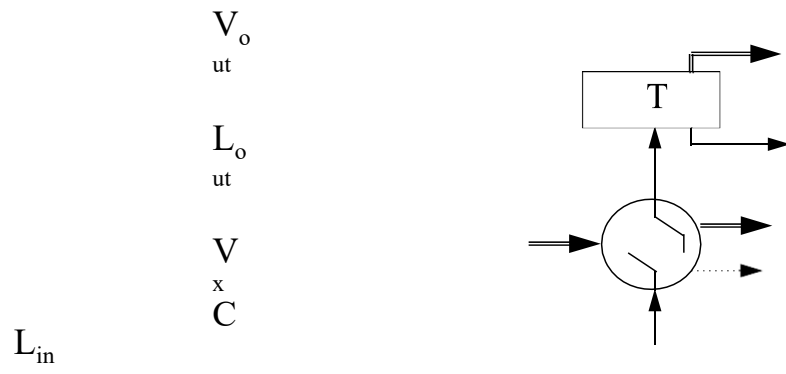
Tabellen ska vara en överskådlig uppställning av fakta i rader och kolumner och den ska numreras. Rubriktexten placeras *ovanför* tabellen, enligt exemplet nedan.

Tabell 3. Parametervärden för studerade aktivitetsfaktormodeller och aktivitetsfaktorer i oändligt utspädd lösning. Systemet metanol-vatten.

Modell	Parametervärde	$\gamma_{\text{Metanol}}^{\infty}$	$\gamma_{\text{Vatten}}^{\infty}$
Margules	$A_{\text{Metanol,Vatten}} = 0.6916$ $B_{\text{Vatten,Metanol}} = 0.5626$	1.9975	1.7552
van Laar	$A'_{\text{Metanol,Vatten}} = 0.6908$ $B'_{\text{Vatten, Metanol}} = 0.5790$	1.9953	1.7843
Wilson	$\Lambda_{\text{Metanol,Vatten}} = 0.5865$ $\Lambda_{\text{Vatten,Metanol}} = 0.8400$	2.0009	1.8001

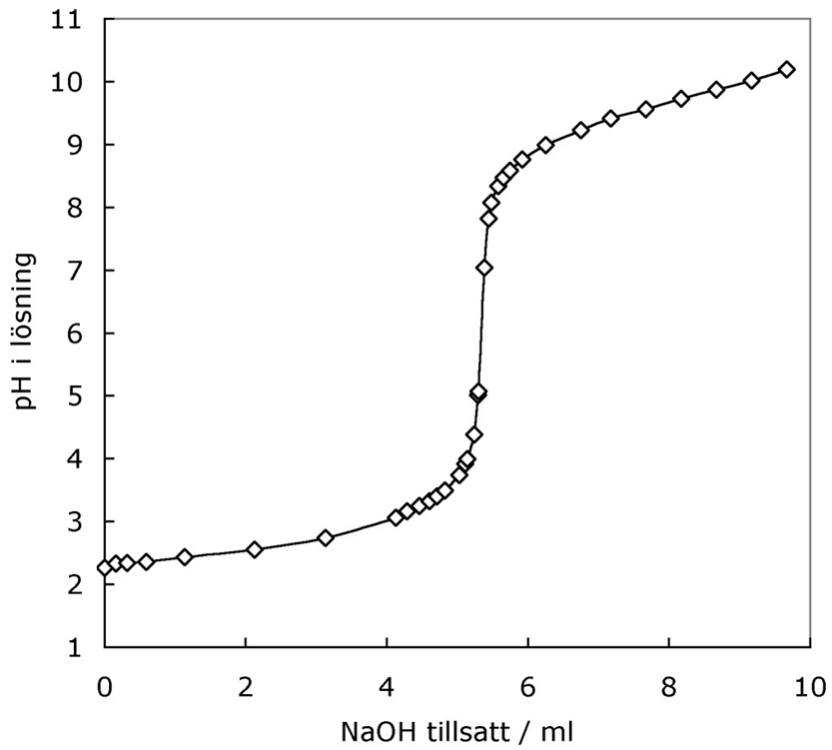
Med figur avses diagram, fotografi, ritning, etc. Figuren ska numreras och förses med figurtext *under* själva figuren (se figur 2).



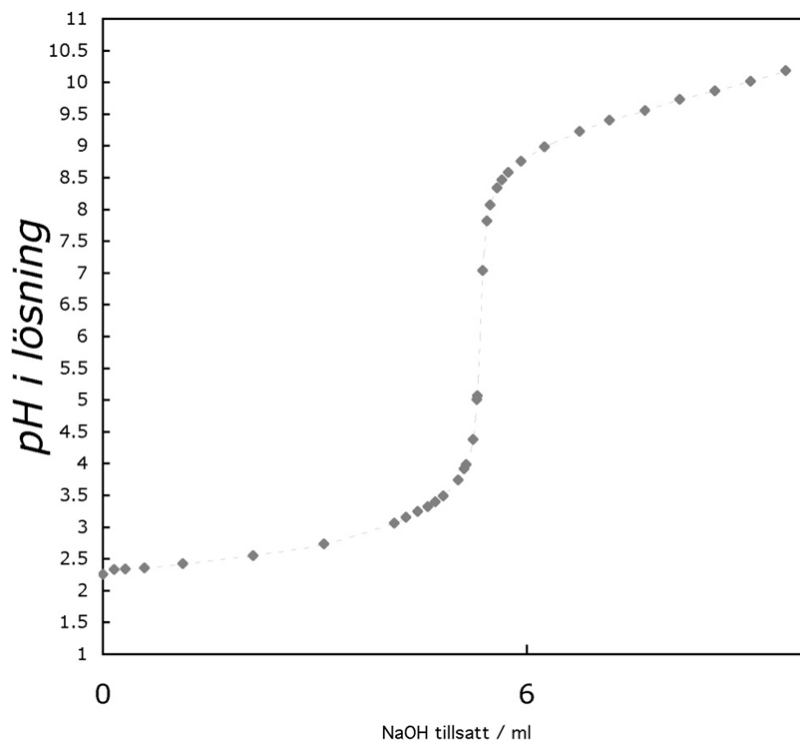


Figur 2. Principskiss över ett indunstarsteg

Nedan följer två diagram, ett bra (figur 3) och ett som är sämre utformat (figur 4), som visar ett antalsaker man bör tänka på när man utformar ett diagram.



Figur 3. Ett exempel på ett tydligt diagram.



Figur 4. Ett exempel på ett mindre tydligt diagram.

Figur 3 fungerar väl p.g.a. att:

- linjebreddens är lagom. Använd ej linjer som har en punktstorlek under 1. Använd inte heller för tjocka linjer.
- symbolerna som används är tydliga.
- typsnittet och storleken på rubrikerna till axlarna är lika.

I motsats till figur 3 har figur 4 för smal linjebredd, otydliga symboler och olika typsnitt och storlek på axelrubrikerna. I diagram bör man dessutom vara försiktig med gråskalor eftersom dessa ofta blir mycket svåra att se när de trycks på papper. Slutligen är det värt att notera att skalorna på axlarna skiljer sig åt beträffande detaljnivå i figur 4. Är du osäker på vilka skalor du ska använda för en specifik figur i en text bör du fråga din ämneshandledare.

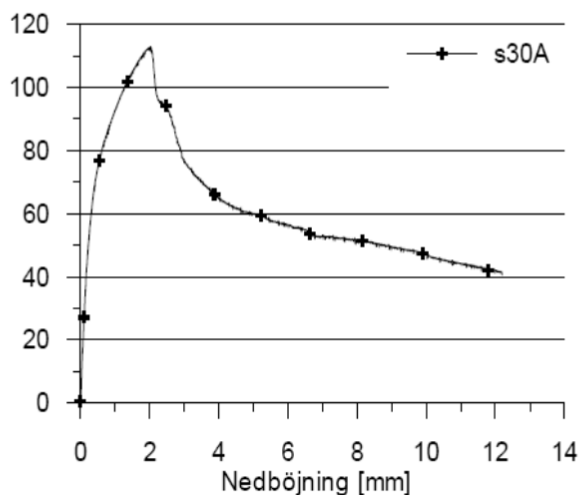
Tydliga figurer och förklarade rubriktext är alltså nödvändiga för att rapporten ska bli tydlig och lättläst, men detta räcker ej. Det krävs dessutom att läsaren guidas till just de resultat som är särskilt viktiga i en tabell/figur. I huvudtexten måste det därför finnas förtydligande textkommentarer till illustrationerna så att läsaren verkligen uppfattar den information skribenten vill betona. Figurer måste på ett tydligt sätt vara relevanta för de

texter i vilka de används. För att uppnå sådan relevans och tydlighet behöver åtminstone följande fyra saker finnas med:

- en hänvisande och sammanfattande fras i texten som leder läsaren till illustrationen. “Principskissen över indunstarsteg som används i figur 2 visar att ...”, eller: “Figur 2 med principskiss över indunstarsteg visar ...”
- två eller tre specifika detaljer/värden/områden i illustrationen som läsaren bör beakta
- en förklaring av viktiga resultat. ‘Viktiga resultat’ är ofta de som betonats i kommentarer till illustrationer. Förklaringen kan även innebära att resultaten relateras till annan litteratur eller till andra experiment
- en förklaring av eventuella avvikande resultat.

Följande figur med tillhörande text från Thun, Utsi & Elfgren (2003:11) visar hur en förhållandevis tydlig kommentar till en figur kan se ut:

I Figur 3.1 presenteras resultatet från ett statiskt försök med sliper s30a. Maximal last är 113 kN vid en nedböjning på ca 2 mm. Denna last motsvarar momentet 22,4 kNm vilket visar att denna sliper är av lika god/dålig kvalitet som övriga röda sliprar som har provats tidigare (19,2 - 32,7 kNm, se Thun et al (2001)). De övriga statiska försök som genomförts uppvisar liknande kurvor.



Figur 3.1 Resultat från böjprov i rärläge.

Exemplet visar centrala delar av en kommentar, eftersom den innehåller en hänvisning till figuren, ett urval av och fokusering på ett centralt resultat samt en koppling mellan detta resultat och resultat från en tidigare studie. Kommentaren placeras, som framgår av exemplet, som regel innan själva figuren. Det kan dock finnas skäl (exempelvis utrymmesskäl) till att dela upp kommentaren i olika delar så att vissa delar kommer

innan figuren och andra efter.²

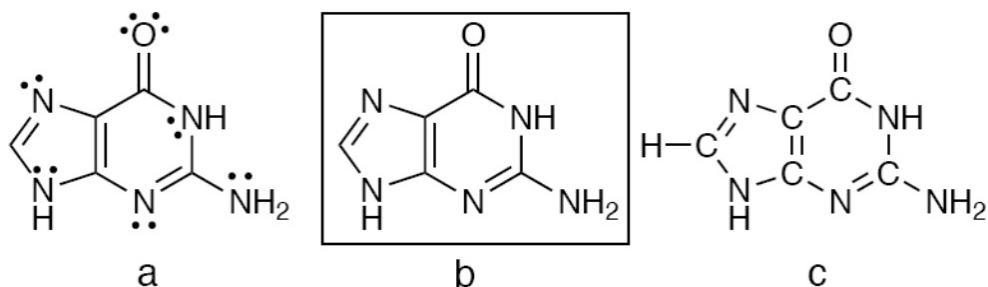
Utöver det som framgår av exemplet från Thun, Utsi & Elfgren (2003:11) förväntar sig många läsare att få ytterligare information om vad dessa resultat leder till; vilka konsekvenser eller vilken betydelse de har. Diskussionen av slutsatser kan dock ofta göras bättre i diskussionsdelen av rapporten. Det som måste förtydligas i kommentarer till illustrationer är resultat och konsekvenser som påverkar nästa steg av projektet eller experimentet och som därför krävs för att läsaren ska förstå nästa steg eller nästa illustration.

Det viktigaste beträffande kommentarer till illustrationer är just *att kommentera* och att lyfta fram det som är av intresse för rapporten. Samtidigt gäller det att undvika att bara repetera information från tabellformat till löpande text, eftersom det kan irritera läsare på grund av att de känner sig underskattade. Den första uppgiften för den som skriver är därför att analysera informationen i illustrationen och därefter besluta vad som ska betonas för att läsaren ska förstå vilken information som är särskilt viktig för just den rapport han/hon läser.

Alla ingenjörsområden har specifika behov för visualisering av data eller resultat och i dessa begränsade skrivanvisningar finns inte utrymme för exempel från alla. Men en visualisering som kan vara problematisk i rapporter och därför värd att kommentera är behovet att diskutera eller exemplifiera programkod. Rekommendationen är att minimera mängden kod i huvuddelen av rapporten och istället hänvisa till bilagor. Om man trots allt behöver visa och diskutera en begränsad mängd kod ska man använda ett annat typsnitt för denna kod (Courier, Unicode eller annat typsnitt med jämnt avstånd mellan samtliga tecken). Vidare används normalt indrag av vänstermarginalen för den här typen av visualisering.

Ytterligare en speciell typ av figur som är värd att kommentera är kemiska strukturer. Nedan visas en guaninmolekyl ritad på några olika sätt. Vanligtvis används program som ChemDraw eller ISISdraw för dessa illustrationer.

² Det kan vara värt att notera att figuren inte är fullständig eftersom y-axeln saknar rubrik och enhet.



Exemplen a-c visar följande: a) molekylen med alla fria elektronpar utsatta, vilket är en modell som är lämplig att använda om man är osäker på var dessa finns, (b) det sätt som molekyler normalt ska ritas på, om inget annat anges (observera att endast väten bundna till kväve normalt ritas ut) samt (c) ett sätt att rita på som endast är lämpligt för kommunikation med icke-kemister.

Ekvationer, slutligen, numreras med löpande nummer i texten och skrivs i dokumentet, enligt följande:

$$\ln P^o = A + \frac{B_i}{T} + C \ln T \quad (1)$$

3.6 Referenser och källförteckning

Att använda sig av och därmed referera till andra källor är en naturlig och viktig del av allt vetenskapligt skrivande. De källor man använt redovisas i en källförteckning och det finns åtminstone tre skäl till varför en sådan ska finnas med i en rapport.

För det första så talar man om för läsaren vilket material rapporten bygger på och man minskar risken att bli anklagad för att plagiera. Plagiat i rapporter på Chalmers är naturligtvis oacceptabelt. För det andra sätter det in den studie som gjorts i ett sammanhang och gör arbetet trovärdigt. Slutligen så ger det den som är intresserad av ämnet möjlighet att hitta relevant litteratur och fördjupa sig i ämnet. I det här sammanhanget finns det all anledning att påpeka att det även för skribentens egen del är viktigt att dokumentera sinakällor, eftersom hen kan behöva gå tillbaka till en källa för att kontrollera en uppgift eller för att se att innehållet i källan har tolkats på ett riktigt sätt.

En källförteckning ska utformas i enlighet med ett väletablerat referenssystem, exempelvis IEEE, APA, MLA, eller Vancouver. Vilket system som är vanligast skiljer sig mellan discipliner och vid rapportskrivning är det därför en god idé att fråga ämneshandledaren om vilket system man bör välja.

En grundläggande aspekt av allt referensarbete är att en källförteckning är irrelevant om läsaren inte samtidigt vet för vilken information i rapporten en enskild referens har använts. I den löpande texten och i figurtexter eller tabelltitlar måste man därför även hänvisa till källan när man använder den. Med Vancouversystemet skulle den inledande meningen i boken *Analysteknik. Instrument och metoder* av Flemming Simonsen citeras och refereras till på följande sätt:

”Nyckeln till framgång för ett analyslaboratorium är kvaliteten hos de färdiga resultat som levereras till kunden” [1].

I litteraturförteckningen hittar läsaren sedan den fullständiga källan genom att gå till den första posten, vilken har följande utseende:

[1] Simonsen, F. *Analysteknik. Instrument och metoder*. Lund: Studentlitteratur; 2005

Om man vill referera till samma källa en gång till används den siffra som källan fick den första gången man använde den. Om vi exempelvis skulle vilja referera till Simonsen igen så skulle vi göra det med [1]. I exemplet ovan är det värt att lägga märke till att ingen kursiv stil används och att skriftens årtal anges sist i referensen.

För att illustrera skillnaden mellan olika referenssystem kan vi även titta på hur samma citat och källa som den ovan skulle se ut i APA-systemet:

”Nyckeln till framgång för ett analyslaboratorium är kvaliteten hos de färdiga resultat som levereras till kunden” (Simonsen 2005, s. 7).

I källförteckningen skulle källposten se ut enligt följande:

Simonsen, F. (2005). *Analysteknik. Instrument och metoder*. Lund: Studentlitteratur

Den stora skillnaden mellan APA och till exempel Vancouversystemen är att APA-systemet använder sig av författarnamn för att ange källan och att litteraturförteckningen därför struktureras alfabetiskt istället för numeriskt.

I kapitel 3.6.1 och 3.6.2 anges allmänna anvisningar för referenshantering och källhantering av såväl tryckta som elektroniska källor. För mer ingående beskrivningar av olika referenssystem hänvisas till Chalmers bibliotek. På Chalmers biblioteks webbsida, <http://www.lib.chalmers.se> finns utförliga guider till olika referenshanteringssystem, t.ex. APA och IEEE.

3.6.1. Allmänna anvisningar för referenshantering och källförteckningar

Något förenklat kan man säga att samtliga referenser skrivs enligt ett och samma grundmönster som detaljeras ytterligare beroende på arbetets typ. Det underlättar att tänka på en referens som om den vore uppbyggd på positioner. Antalet positioner varierar beroende på typen av källa. I figur 5 visas positionerna för en bok enligt Vancouverssystemet:

1	2	3	4	5
Författare	Titel	Publikationsort	Förlag / motsv.	Publiceringsår
Simonsen, Flemming	Analysteknik. Instrument och metoder.	Lund	Studentlitteratur	2005

Figur 5 Uppställning av delarna i källförteckning enligt Vancouverssystemet

I övrigt kan det vara värt att notera att:

- Alla referenser förtecknas i en löpande följd i källförteckningen; det sker alltså ingen uppdelning i böcker, artiklar, onlinematerial etc.
- Förteckningen arrangeras numeriskt (IEEE, Vancouver) eller alfabetiskt (APA, Harvard).

3.6.2 Att referera till elektroniska källor

Idag är elektroniska källor vanligare än tryckta källor. Principerna när det gäller referenser är desamma som för tryckta källor och i grund och botten är det ingenskillnad mellan tryckta och elektroniska källor. Referenser till elektroniska källor skiljersig dock åt på ett par sätt. Sättet att referera till elektroniska källor ännu inte lika standardiserat som för tryckta, vilket gör att man ser ganska många olika sätt att referera till elektroniska källor. Detta beror delvis på att elektroniska källor är av olika karaktär och att det därför ibland kan vara svårt att veta hur man ska referera. Det viktigaste är dock att vara konsekvent i sitt refererande och att försöka ange källan så noggrant som möjligt, och att följa de anvisningar som finns i referenshanteringssystemens guider.

Källförteckning

- Biber, D, Conrad, S & Reppen, R. (1998) *Corpus linguistics. Investigating language structure and use*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Centrum för fackspråk och kommunikation (2007) *Fackspråklig kommunikation i tal och skrift – en handledning för Chalmersstuderande*. Göteborg: Chalmers tekniska högskola
- Hanania, E A.S. & Akhtar, K.(1985) Verb form and rhetorical function: A study of MS theses in biology, chemistry and physics. *English for Specific Purposes* 16:4: 321-337.
- Heslot, J. 1982. 'Tense and other indexical markers in the typology of scientific texts in English'. In Høedt, Jørgen (ed.). *Pragmatics and LSP: proceedings of the 3rd European symposium on LSP, Copenhagen, August 17-19, 1981*. Copenhagen: Copenhagen School for Economics, 83-104.
- Swales, J & Feak C.(2004). *Academic Writing for Graduate Students*, University of Michigan Press,
- Thun, H., Utsi, S och Elfgren, L (2003) *Spruckna betongsliprars bärformåga vid utmattande last*. Luleå: Luleå tekniska universitet. (Tekniska rapport / Luleå tekniska universitet, 2003:04).
- Törn, Jenny. (2005) *Golvvärmes inverkan på kemiska emissioner: en studie av betonggolv med limmad PVC-matta*. Examensarbete, Institutionen för bygg- och miljöteknik, 2005:8. Göteborg: Chalmers tekniska högskola.
- Taylor, V. L. (2001). *Tense usage in academic writing: A cross-disciplinary study*. Unpublished MA thesis. Victoria: University of Victoria.