

# **Title of the thesis**

Eddie Engineer

## **School of Electrical Engineering**

Bachelor's thesis  
Espoo 31.8.2018

## **Supervisor**

Prof. Pirjo Professor

## **Advisor**

Dr Alan Advisor

Copyright © 2019 Eddie Engineer



---

**Author** Eddie Engineer

---

**Title** Title of the thesis

---

**Degree programme** Electronics and electrical engineering

---

**Major** An appropriate major **Code of major** ELEC0007

---

**Teacher in charge** Prof. Pirjo Professor

---

**Advisor** Dr Alan Advisor

---

**Date** 31.8.2018 **Number of pages** 22+2 **Language** English

---

**Abstract**

Your abstract in English. Keep the abstract short. The abstract explains your research topic, the methods you have used, and the results you obtained.

The abstract text of this thesis is written on the readable abstract page as well as into the pdf file's metadata via the \thesisabstract macro (see above). Write here the text that goes onto the readable abstract page. You can have special characters, linebreaks, and paragraphs here. Otherwise, this abstract text must be identical to the metadata abstract text.

If your abstract does not contain special characters and it does not require paragraphs, you may take advantage of the abstracttext macro (see the comment below).

---

**Keywords** For keywords choose, concepts that are, central to your, thesis

---



---

**Tekijä** Eddie Engineer

---

**Työn nimi** Opinnäytteen otsikko

---

**Koulutusohjelma** Elektroniikka ja sähkötekniikka

---

**Pääaine** Sopiva pääaine

---

**Pääaineen koodi** ELEC0007

---

**Vastuopettaja** Prof. Pirjo Professori

---

**Työn ohjaaja** TkT Alan Advisor

---

**Päivämäärä** 31.8.2018

---

**Sivumäärä** 22+2

---

**Kieli** Englanti

---

**Tiivistelmä**

Tiivistelmässä on lyhyt selvitys kirjoituksen tärkeimmästä sisällöstä: mitä ja miten on tutkittu, sekä mitä tuloksia on saatu.

---

**Avainsanat** Vastus, resistanssi, lämpötila

---

---

**Författare** Eddie Engineer

---

**Titel** Arbetets titel

---

**Utbildningsprogram** Elektronik och electroteknik

---

**Huvudämne** Sopiva pääaine

---

**Huvudämnets kod** ELEC0007

---

**Ansvarslärare** Prof. Pirjo Professori

---

**Handledare** TkD Alan Advisor

---

**Datum** 31.8.2018

---

**Sidantal** 22+2

---

**Språk** Engelska

---

**Sammandrag**

Sammandrag på svenska. Try to keep the abstract short. Abstract explains your research topic, the methods you have used, and the results you obtained.

---

**Nyckelord** Nyckelord på svenska, temperatur

---

## Preface

I want to thank Professor Pirjo Professori and my instructor Dr Alan Advisor for their good and poor guidance.

Otaniemi, 31.8.2018

Eddie E. A. Engineer

# Contents

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| Abstract                        | 3  |
| Abstract (in Finnish)           | 4  |
| Abstract (in Swedish)           | 5  |
| Preface                         | 6  |
| Contents                        | 7  |
| Symbols and abbreviations       | 8  |
| 1 Introduction                  | 9  |
| 2 Background                    | 10 |
| 3 Research material and methods | 18 |
| 4 Results                       | 19 |
| 5 Summary                       | 20 |
| References                      | 21 |
| A Esimerkki liitteestä          | 23 |
| B Toinen esimerkki liitteestä   | 24 |

# Symbols and abbreviations

## Symbols

|                        |  |
|------------------------|--|
| $\mathbf{B}$           | magnetic flux density                                  |
| $c$                    | speed of light in vacuum $\approx 3 \times 10^8$ [m/s] |
| $\omega_{\text{D}}$    | Debye frequency  |
| $\omega_{\text{latt}}$ | average phonon frequency of lattice                    |
| $\uparrow$             | electron spin direction up                             |
| $\downarrow$           | electron spin direction down                           |

## Operators

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| $\nabla \times \mathbf{A}$    | curl of vector $\mathbf{A}$                          |
| $\frac{d}{dt}$                | derivative with respect to variable $t$              |
| $\frac{\partial}{\partial t}$ | partial derivative with respect to variable $t$      |
| $\sum_i$                      | sum over index $i$                                   |
| $\mathbf{A} \cdot \mathbf{B}$ | dot product of vectors $\mathbf{A}$ and $\mathbf{B}$ |

## Abbreviations

|       |   |
|-------|---|
| AC    | alternating current   |
| APLAC | an object-oriented analog circuit simulator and design tool<br>(originally Analysis Program for Linear Active Circuits) |
| BCS   | Bardeen-Cooper-Schrieffer   |
| DC    | direct current  |
| TEM   | transverse electromagnetic  |



# 1 Introduction

Tämän tekstin lähteenä oleva tiedosto on opinnäytteen pohja, jota voi käyttää kandidaatintyössä, diplomityössä ja lisensiaatintyössä. Tekstin lähteenä oleva tiedosto on kirjoitettu L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-tiedoston rakenteen opiskelemista ajatellen. Tiedoston kommentit sisältävät tietoa, joka on hyödyllistä opinnäytettä kirjoitettaessa.

Johdanto selvittää samat asiat kuin tiivistelmä, mutta laueammin. Johdannossa kerrotaan yleensä seuraavat asiat

- Tutkimuksen taustaa ja tutkimusaiheen yleisluonteinen esittely
- Tutkimuksen tavoitteet
- Pääkysymys ja osaongelmat
- Tutkimuksen rajaues ja keskeiset käsitteet.

Lyhyiden opinnäytteiden johdannot ovat yleensä liian pitkiä, joten johdannon paisuttamista on vältettävä. Diplomityöhön sopii johdanto, joka on 2–4 sivua. Kandidaatintyön johdannon on oltava diplomityön johdantoa lyhyempi. Sopivasti tiivistetty johdanto ei kaipaa alaotsikoita.

## 2 Background

Tässä osassa selvitetään, mitä tutkimuksen kohteena olevasta aiheesta tiedetään entuudestaan. Selvityksen tulee kattaa tasapainoisesti koko tutkimuskenttä.

Kun opinnäytetyötä kirjoitetaan, on noudatettava ohjeita, jotka koskevat opinnäytteen rakennetta, käytäntöjä, muutoseikkoja sekä ulkoasua. Esitellään näitä ohjeita tarkemmin.

### Rakenne

Opinnäytteen rakenteen tulee olla hyvän tieteellisen kirjoittamisen käytännön mukainen ja sisältää vähintään seuraavat osat:

1. Nimiölehti
2. Tiivistelmä
3. Sisällysluettelo
4. Symboli- ja lyhenneluettelo
5. Johdanto
6. Aikaisempi tutkimus. Työn luonteen niin vaatiessa otsikko voi olla myös »Teoreettinen tausta» tai näiden otsikoiden yhdistelmä.
7. Tutkimusaineisto ja -menetelmät
8. Tulokset
9. Tarkastelu. Työn luonteen niin vaatiessa otsikko voi olla myös »Johtopäätökset» tai »Yhteenvedo» tai edellä mainittujen otsikoiden yhdistelmä.
10. Lähteet
11. Liitteet.

Tiivistelmän ja symboli- sekä lyhenneluetteloiden väliin voi sijoittaa halutessaan esipuheen.

Työn osat 5-9 muodostavat *tekstiosan*. Työn yksittäisiä osia voidaan jakaa alaotsikoilla alaosiin, joita ei ole yllä esitetty. Alaotsikoiden käyttäminen selventää parhaimmillaan tekstiä, ja pahimmillaan sirpaloittaa sitä. Sirpaloitumista voi estää huolehtimalla siitä, että samalla sivulla ei esiinny useampaa alaotsikkoa. Tekstin jäsentelyssä on yleensä ongelmia, jos osassa on vain yksi alaosa, tai kirjoittaja joutuu käyttämään useampaa kuin kahta tasoa (osa ja alaosat): alaosien alaosat ovat harvoin tarpeen.

## Sivut ja kirjaintyypit

Opinnäytteen tulee olla kirjoitettu koneella tai tekstinkäsittelyohjelmalla yksipuolisesti A4-kokoiselle paperille. Kandidaatintyön tekstiosan sopiva pituus on noin 15–20 sivua ja diplomityön noin 60 sivua. Työtä ei ole syytä tarpeettomasti pidentää.

Opinnäytteen tekstiosan kirjaintyyppin tulee olla antiikva eli serif-tyyppinen ja lisäksi kursivoimaton, lihavoimaton sekä kooltaan 12 pistettä (kuten tässä esityksessä). Groteskeja eli **Sans serif**-tyyppisiä kirjaintyyppejä (kuten Helvetica tai Arial) ei saa käyttää varsinaisessa tekstissä, mutta otsikoissa näitä voidaan käyttää. Otsikoissa voidaan käyttää kooltaan edellä mainittua suurempaa kirjaintyyppiä sekä tyylikeinoja, kuten lihavointia tai kursivointia. Tekstissä samantasoisten otsikoiden on kuitenkin oltava tyyliiltään ja kirjainlajeiltaan yhteneväisiä.

Table 1: Taulukoissa ja kuvissa kirjaintyyppin voi valita tarkoituksenmukaisesti, mutta kuva- ja taulukkoteksteissä tulee käyttää samaa kirjaintyyppiä kuin varsinaisessa tekstissä. Huomaa taulukon numeroinnin sijoittuminen taulukon yläpuolelle.

|          |   |                    |
|----------|---|--------------------|
| <b>A</b> | 1 | $e^{j\omega t}$    |
| <b>B</b> | 2 | $\Re(c)$           |
| <b>C</b> | 3 | $a \in \mathbb{A}$ |

Opinnäytteen vasen marginaali (sidonnan puoli) on 35 mm ja oikea 25 mm. Ylämarginaali on 25 mm. Leipätekstin korkeus on enimmillään 230mm. Tämän opinnäytepohjan marginaalien pitäisi olla paperille tulostettuna oikein, mutta tulostimesta ja paperista riippuen voi esiintyä yhden tai kahden millimetrin suuruisia eroja.

## Asemointi

Tekstiosan tekstissä käytetään kappaleiden erottamiseen sisennystä, mutta ensimmäistä otsikon, väliotsikon tai muun katkon jälkeistä kappaletta ei sisennetä. Jos kuva tai muu katko tulee kappaleiden väliin, suositellaan katkon jälkeisen kappaleen sisentämistä.

Mikäli oikea reuna halutaan tasata, tulee käyttää tavutusta ja lisäksi tarkistaa, ettei tekstiin jää lukemista häiritseviä pitkiä sanavälejä. Jos käytät opinnäytteen tekemisessä L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-järjestelmää, tämä asia hoituu automaattisesti.

Opinnäytteen riviväli on 1, mikä on myös tämän opinnäytepohjan käytäntö. Kappaleiden tulee yleensä olla ainakin kolmen rivin pituisia, mutta myös liian pitkiä kappaleita tulee välttää. Tässä opinnäytepohjassa ei tekstin luonteen vuoksi voida täysin toteuttaa kappaleen pituutta koskevia vaatimuksia.

Yksittäisiä, kappaleen päättäviä tai aloittavia rivejä sivun alussa tai lopussa on vältettävä koko työssä, myös luetteloissa ja liitteissä.

## Numerointi

Every section of the thesis begins on a new page. A subsection begins on a new page only if the previous page is full.

The page numbering begins from the cover page and it is continuous through to the end. Arabian numerals are in the page numbering.

The page numbers are made visible after the abstract pages, from the preface onwards, if there is one, or from the table of contents onwards.

The list of references (bibliography) begins on a new page.

Every appendix begins on a new page. Its page number continues from that on the previous page.

The page number is placed on the upper corner of the page.

Matemaattiset kaavat numeroidaan arabialaisin numeroin. Kaavanumerointi ei saa katketa osien välissä (eikä niin tapahdukaan, jos käytät tätä opinnäytepohjaa). Kaikkia kaavoja ei tarvitse numeroida, vaan kirjoittaja voi käyttää harkintaa numeroinnin tarpeellisuudessa. Liitteissä olevat kaavat numeroidaan siten, että liitteen ajatellaan muodostavan numeroinnin kannalta itsenäisen ja yhtenäisen kokonaisuuden. Kaavan numero sijoitetaan oikealle puolelle alla olevan esimerkin mukaisesti

$$D(xy) = (Dx)y + x(Dy), \quad x, y \in \mathbb{A}. \quad (1)$$

Kaikki kuvat ja taulukot numeroidaan erillisen juoksevan numeroinnin mukaisesti kuten taulukosta 1 ja kuvista 1 ja 2 käy ilmi. Kuva 2 esittää MATLABilla piirrettyä käyrää. Liitteissä olevat kuvat ja taulukot numeroidaan siten, että liitteen ajatellaan muodostavan numeroinnin kannalta itsenäisen ja yhtenäisen kokonaisuuden. Liitteissä A ja B on esimerkkejä kaavojen (kaavat A1–A2 tai kaavat B1–B2), kuvien (kuva B1) ja taulukoiden (taulukko B1) numeroimisesta. Liitteet numeroidaan suuraakkosin (esimerkiksi Liite A, Liite B tai pelkästään A, B).

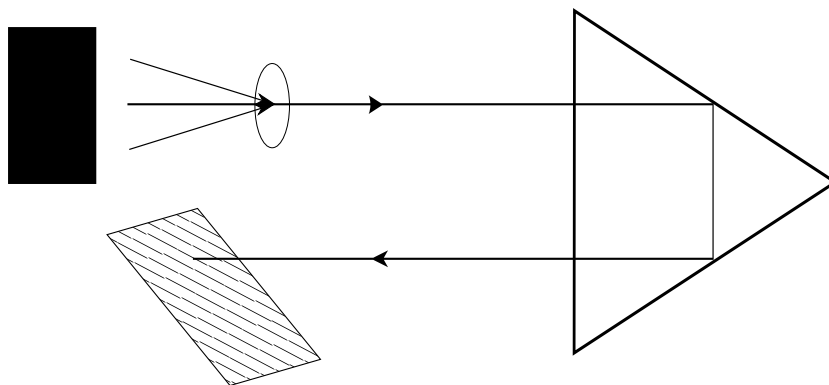


Figure 1: This is an example of a numbered caption.

## Lähdeviittausten käyttö

Lähdeviittaukset tulee tehdä huolellisesti ja johdonmukaisesti numeroviitejärjestelmän mukaisesti. Numeroviitteet järjestetään lähdeluetteloon viittausjärjestykseen, mutta

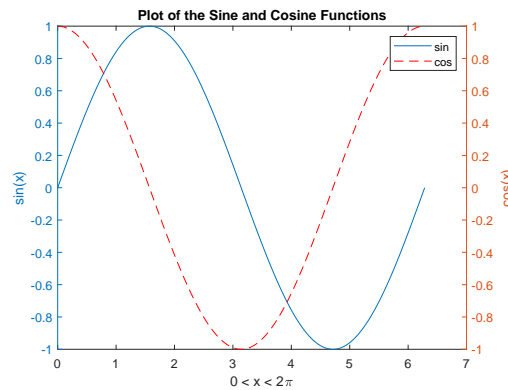


Figure 2: This is an example of a MATLAB graph.

jos lähdeluettelo on hyvin laaja (useita sivuja), järjestetään viitteet pääsanana mukaiseen aakkosjärjestykseen. Alaviitejärjestelmää <sup>1</sup> ei käytetä.

Viitteen sijoittelussa noudatetaan seuraavia sääntöjä: Jos viite kohdistuu vain yhteen virkkeeseen tai virkkeen osaan, viite [1] sijoitetaan virkkeen sisään ennen virkettä päättävää pistettä. Jos taas viite koskee tekstin useampaa virkettä tai kokonaista kappaletta, sijoitetaan viite kappaleen loppuun pisteen jälkeen. [1]

## Lähdeluettelo

Lähdeluettelossa esiintyy tavallisesti seuraavassa esitettäviä lähteitä, joista on numeroviitejärjestelmässä ilmoitettava asianomaisessa kohdassa vaaditut tiedot.

*Kirjasta* ilmoitetaan seuraavat tiedot:

- tekijät
- julkaisun nimi
- painos, jos useita
- kustannuspaikka
- julkaisija tai kustantaja
- julkaisuaika
- mahdollinen sarjamerkintö.

Viitteet [1]–[3] ovat esimerkkejä kirjan esittämisestä lähdeluettelossa. Viite [3, s. 83–124] on esimerkki lähdeluettelossa esiintyvän kirjan tiettyjen sivujen esittämisestä tekstissä.

*Artikkelista* kausijulkaisussa ilmoitetaan seuraavat tiedot:

- tekijät

---

<sup>1</sup>Myöskään alaviitteenä olevia kommentteja ei suositella käytettäväksi.

- artikkelin nimi
- kausijulkaisun nimi
- julkaisuvuosi
- kausijulkaisun volyymi tai ilmestymisvuosi
- kausijulkaisun numero
- sivut, joilla artikkeli on.

Viitteet [4]–[5] ovat esimerkkejä artikkelin esittämisestä lähdeluettelossa.  
*Kokoomateoksen luvusta tai osasta* ilmoitetaan seuraavat tiedot:

- luvun tai osan tekijät
- luvun tai osan nimi
- maininta »Teoksessa»
- koko teoksen toimittajat sekä maininta »(toim.)»
- koko teoksen tai konferenssin nimi
- konferenssiesitelmän kyseessä ollessa sen pitopaikka ja -aika
- painos, jos useita
- kustannuspaikka
- julkaisija tai kustantaja, jos aihetta tämän ilmoittamiseen on
- julkaisuaika
- sivut, joilla luku tai osa on
- mahdollinen sarjamerkintä.

Viitteet [6]–[7] ovat esimerkkejä kokoomateoksen luvun tai osan esittämisestä lähdeluettelossa.

*Opinnäytetyöstä* ilmoitetaan seuraavat tiedot:

- tekijä
- työn nimi
- opinnäytetyön tyyppi
- oppilaitoksen nimi
- osaston, laitoksen tai ohjelman nimi

- oppilaitoksen sijaintipaikka
- vuosiluku.

Viitteet [8]–[10] ovat esimerkkejä opinnäytteen esittämisestä lähdeluettelossa. *Standardista* ilmoitetaan seuraavat tiedot:

- standardin tunnus ja numero
- standardin nimi
- painos, mikäli ei ole ensimmäinen
- julkaisupaikka
- julkaisija
- julkaisuvuosi
- sivumäärä.

Viite [11] on esimerkki standardin esittämisestä opinnäytteen lähdeluettelossa. *Haastattelusta* ilmoitetaan seuraavat tiedot:

- haastatellun henkilön nimi
- haastatellun henkilön arvo tai asema
- haastatellun henkilön edustama organisaatio
- organisaation osoite
- maininta siitä, että kyseessä on haastattelu ja haastattelun päivämäärä.

Viite [12] on esimerkki haastattelun esittämisestä lähdeluettelossa.

Osa sähköisessä muodossa olevista artikkeleista on saatavissa myös painettuina. *Vain verkosta saatavissa olevasta artikkelista* esitetään seuraavat tiedot:

- tekijät
- artikkelin nimi
- kausijulkaisun nimi
- viestintyyppi
- laitos tai volyymi
- kausijulkaisun yksittäistä osaa koskeva merkintä tai numero
- julkaisuvuosi tai maininta »Päivitetty» ja päivitysaika

- maininta »Viitattu» ja viittaamisen ajankohta
- maininta »Saatavissa» ja URL tai maininta »DOI» ja DOI-numero (DOI=Digital Object Identifier).

Viitteet [13]–[15] ovat esimerkkejä sähköisessä muodossa olevan artikkelin esittämisestä opinnäytteen lähdeluettelossa. Viitteet [13] ja [14] ovat saatavissa sekä painettuna että verkosta, joten viitteiden esitystapa mukailee painetun artikkelin viitteen esitystapaa, mutta sen lisäksi kerrotaan julkaisun olevan verkkolehti ja lehden olevan saatavissa myös painettuna. Viite [15] on saatavissa vain verkosta ja siitä esitetään yllä vaaditut tiedot.

Valitettavasti sähköisessä muodossaa olevasta artikkelista ei ole aina saatavissa laitos-, volyymi- tai numerotietoja.

*Sähköisessä muodossa olevasta opinnäytetyöstä ilmoitetaan seuraavat tiedot:*

- tekijä
- työn nimi
- viestintyyppi
- opinnäytetyön tyyppi
- oppilaitoksen nimi
- osaston, laitoksen tai ohjelman nimi
- oppilaitoksen sijaintipaikka
- vuosiluku
- viittamisen ajankohta
- maininta »Saatavissa» ja URL tai maininta »DOI» ja DOI-numero.

Viite [16] on esimerkki sähköisessä muodossa olevan opinnäytteen esittämisestä lähdeluettelossa.

Viite [17] on esimerkki itsenäisen kirjoituksen sisältävästä verkkosivusta. Tällainen lähde on rinnastettavissa erillisteokseen. *Verkkosivusta* esitetään tiedot:

- tekijät
- otsikko
- maininta »Päivitetty» ja päivitysaika
- maininta »Viitattu» ja viittaamisen ajankohta
- Maininta »Saatavissa» ja URL.

Joskus verkkosivun kirjoitus on jaettu useammalle sivulle, jolloin lähdeluetteloon kirjataan vain sellainen verkko-osoite, joka koskee koko kirjoitusta tai sen etusivua, ellei sitten todella tarkoiteta kirjoituksen yksittäistä sivua.



## Muuta huomioitavaa lähdeluettelossa

Lähdeluettelossa työn ja julkaisun nimi kirjoitetaan alkuperäisessä muodossaan. Julkaisijan kotipaikka kirjoitetaan alkukielisessä muodossaan.

Viittamista koskevassa suomalaisessa standardissa SFS 5342 [\[11\]](#) vaaditaan julkaisuista ilmoitettavaksi myös ISBN- tai ISSN-numerot, mutta näissä opinnäyteohjeissa ei ISBN- ja ISSN-numeroita vaadita.

### **3 Research material and methods**

Tässä osassa kuvataan käytetty tutkimusaineisto ja tutkimuksen metodologiset valinnat, sekä kerrotaan tutkimuksen toteutustapa ja käytetyt menetelmät.

## 4 Results

Tässä osassa esitetään tulokset ja vastataan tutkielman alussa esitettyihin tutkimuskysymyksiin. Tieteellisen kirjoitelman arvo mitataan tässä osassa esitettyjen tulosten perusteella.

Tutkimustuloksien merkitystä on aina syytä arvioida ja tarkastella kriittisesti. Joskus tarkastelu voi olla tässä osassa, mutta se voidaan myös jättää viimeiseen osaan, jolloin viimeisen osan nimeksi tulee »Tarkastelu». Tutkimustulosten merkitystä voi arvioida myös »Johtopäätökset»-otsikon alla viimeisessä osassa.

Tässä osassa on syytä myös arvioida tutkimustulosten luotettavuutta. Jos tutkimustulosten merkitystä arvioidaan »Tarkastelu»-osassa, voi luotettavuuden arviointi olla myös siellä.

## 5 Summary

Opinnäytteen tekijä vastaa siitä, että opinnäyte on tässä dokumentissa ja opinnäytteen tekemistä käsittelevillä luennoilla sekä harjoituksissa annettujen ohjeiden mukainen muotoseikoiltaan, rakenteeltaan ja ulkoasultaan.

## References

- [1] Kauranen, I., Mustakallio, M. ja Palmgren, V. *Tutkimusraportin kirjoittamisen opas opinnäytetyön tekijöille*. Espoo, Teknillinen korkeakoulu, 2006.
- [2] Itkonen, M. *Typografian käsikirja*. 3. painos. Helsinki, RPS-yhtiöt, 2007.
- [3] Koblitz, N. *A Course in Number Theory and Cryptography. Graduate Texts in Mathematics 114*. 2. painos. New York, Springer, 1994.
- [4] Bardeen, J., Cooper, L. N. ja Schrieffer, J. R. Theory of Superconductivity. *Physical Review*, 1957, vol. 108, nro 5, s. 1175–1204.
- [5] Deschamps, G. A. Electromagnetics and Differential Forms. *Proceedings of the IEEE*, 1981, vol. 69, nro 6, s. 676–696.
- [6] Sihvola, A. et al. Interpretation of measurements of helix and bihelix superchiral structures. Teoksessa: Jacob, A. F. ja Reinert, J. (toim.) *Bianisotropics '98 7th International Conference on Complex Media*. Braunschweig, 3.–6.6.1998. Braunschweig, Technische Universität Braunschweig, 1998, s. 317–320.
- [7] Lindblom-Yläne, S. ja Wager, M. Tieteellisten opinnäytetöiden ohjaaminen. Teoksessa: Lindblom-Yläne, S. ja Nevgi, A. (toim.) *Yliopisto- ja korkeakoulu-opettajan käsikirja*. Helsinki, WSOY, 2004, s. 314–325.
- [8] Miinusmaa, H. Neliskulmaisen reiän poraamisesta kolmikulmaisella poralla. Diplomityö, Teknillinen korkeakoulu, konetekniikan osasto, Espoo, 1977.
- [9] Loh, N. C. High-Resolution Micromachined Interferometric Accelerometer. Master's Thesis, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts, 1992.
- [10] Lönnqvist, A. Applications of hologram-based compact range: antenna radiation pattern, radar cross section, and absorber reflectivity measurements. Väitöskirja, Teknillinen korkeakoulu, sähkö- ja tietoliikennetekniikan osasto, 2006.
- [11] SFS 5342. Kirjallisuusviitteiden laatiminen. 2. painos. Helsinki, Suomen standardisoimisliitto, 2004. 20 s.
- [12] Palmgren, V. Suunnittelija. Teknillinen korkeakoulu, kirjasto. Otaniementie 9, 02150 Espoo. Haastattelu 15.1.2007.
- [13] Ribeiro, C. B., Ollila, E. ja Koivunen, V. Stochastic Maximum-Likelihood Method for MIMO Propagation Parameter Estimation. *IEEE Transactions on Signal Processing*, verkkolehti, vol. 55, nro 1, s. 46–55. Viitattu 19.1.2007. Lehti ilmestyy myös painettuna. DOI: 10.1109/TSP.2006.882057.
- [14] Stieber, T. GnuPG Hacks. *Linux Journal*, verkkolehti, 2006, maaliskuu, nro 143. Viitattu 19.1.2007. Lehti ilmestyy myös painettuna. Saatavissa: <http://www.linuxjournal.com/article/8732>.

- [15] Pohjois-Koivisto, T. Voiko kone tulevaisuudessa arvata tahtosi? *Apropos*, verkkolehti, helmikuu, nro 1, 2005. Viitattu 19.1.2007. Saatavissa: <http://www.apropos.fi/1-2005/prima.php>.
- [16] Adida, B. Advances in Cryptographic Voting Systems. Verkkodokumentti. Ph.D. Thesis, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts, 2006. Viitattu 19.1.2007. Saatavissa: <http://crypto.csail.mit.edu/~cis/theses/adida-phd.pdf>.
- [17] Kilpeläinen, P. WWW-lähteisiin viittaaminen tutkielmatekstissä. Verkkodokumentti. Päivitetty 26.11.2001. Viitattu 19.1.2007. Saatavissa: <http://www.cs.uku.fi/~kilpelai/wwwlahteet.html>.

## A Esimerkki liitteestä

Liitteet eivät ole opinnäytteen kannalta välttämättömiä ja opinnäytteen tekijän on kirjoittamaan ryhtyessään hyvä ajatella pärjäävänsä ilman liitteitä. Kokemattomat kirjoittajat, jotka ovat huolissaan tekstiosan pituudesta, paisuttavat turhan helposti liitteitä pitääkseen tekstiosan pituuden annetuissa rajoissa. Tällä tavalla ei synny hyvää opinnäytettä.

Liite on itsenäinen kokonaisuus, vaikka se täydentääkin tekstiosaa. Liite ei siten ole pelkkä listaus, kuva tai taulukko, vaan liitteessä selitetään aina sisällön laatu ja tarkoitus.

Liitteeseen voi laittaa esimerkiksi listauksia. Alla on listausesimerkki tämän liitteen luomisesta.

```
\clearpage
\appendix
\addcontentsline{toc}{section}{Liite A}
\section*{Liite A}
...
\thispagestyle{empty}
...
teksti\"a
...
\clearpage
```

Kaavojen numerointi muodostaa liitteissä oman kokonaisuutensa:

$$d \wedge A = F, \tag{A1}$$

$$d \wedge F = 0. \tag{A2}$$

## B Toinen esimerkki liitteestä

Liitteissä voi myös olla kuvia, jotka eivät sovi leipätekstin joukkoon: Liitteiden



Figure B1: Kuvateksti, jossa on liitteen numerointi

taulukoiden numerointi on kuvien ja kaavojen kaltainen: Kaavojen numerointi

Table B1: Taulukon kuvateksti.

|            |   |
|------------|---|
| 9.00–9.55  | Käytettävyytestauksen tiedotustilaisuus (osanottajat ovat saaneet sähköpostitse valmistautumistehtävät, joten tiedotustilaisuus voidaan pitää lyhyenä). |
| 9.55–10.00 | Testausalueelle siirtyminen   |

muodostaa liitteissä oman kokonaisuutensa:

$$T_{ik} = -pg_{ik} + wu_iu_k + \tau_{ik}, \quad (\text{B1})$$

$$n_i = nu_i + v_i. \quad (\text{B2})$$