Teemu Turku

Roolipelidemo OpenGL:llä

Opinnäytetyö

Tietotekniikka / Peliohjelmointi

2019



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tekijä/Tekijät** | **Tutkinto** | **Aika** |
| Teemu Turku | Tietotekniikan insinööri | Syyskuu 2019 |
| **Opinnäytetyön** **nimi** | | |
| Roolipelidemo OpenGL:llä. | | XX sivua  X liitesivua |
| **Toimeksiantaja** | | |
| Gamelab | | |
| **Ohjaaja** | | |
| Niina Mässeli | | |
| **Tiivistelmä** | | |
| Tässä opinnäytetyössä toteutetaan roolipeli demo OpenGL-ohjelmointi rajapintaa käyttäen. Demo sisältää | | |
| **Asiasanat** | | |
| dokumentointi, malli, opinnäytetyö, raportointi | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Author** **(authors)** | **Degree** | | **Time** |
| Teemu Turku | Bachelor of Information Technology | | September 2019 |
| **Thesis title** | | | |
| Role-playing game demo made in OpenGL | | XX pages  X pages of appendices | |
| **Commissioned by** | | | |
| Gamelab | | | |
| **Supervisor** | | | |
| Niina Mässeli | | | |
| **Abstract** | | | |
| Tämä on malli opinnäytetyön englanninkielisestä tiivistelmäsivusta. Jos kirjoitat työsi englanniksi, suomenna työsi otsikko suomenkieliseen tiivistelmään. Hyödynnä suomenkielisen tiivistelmän ohjetta ja huomioi lisäksi seuraavat asiat:  Tiivistelmän alkuun merkitään työn bibliografiset tiedot lomakkeen mukaisiin kohtiin malliesimerkkien kirjoitusasua mukaillen. Otsikon ensimmäinen sana kirjoitetaan isolla alkukirjaimella, muuten otsikossa käytetään pieniä kirjaimia. Ne otsikon sanat kirjoitetaan isolla, joissa kielioppisäännöt vaativat ison kirjaimen käyttöä.  Tiivistelmä kirjoitetaan esimerkiksi kolmeksi kappaleeksi. Ensimmäisessä kappaleessa voi lyhyesti selittää taustan, johon työn tekeminen liittyy. Työn tavoite (objective) tulee mainita. Työn toimeksiantajaa (principal tai commissioner) ei tarvitse tässä toistaa, koska se tulee tunnistetiedoissa esiin, ellei asiaan ole jotain oleellista lisättävää.  Tiivistelmäteksti etenee imperfektissä: *The objective of the thesis was to – –*. Vältä persoonapronominien (*I*, *we*...) käyttöä. Käytä niiden sijasta passiivia.  Toisessa kappaleessa tutkimuksen metodi tai projektin etenemisprosessi kuvaillaan suurpiirteisesti. Päivämääriä, kyselyjen palautusprosentteja tai muita yksityiskohtaisia tietoja ei ole syytä mainita, elleivät ne ole erityisen olennaisia. Myöskään tutkimuksenteon itsestäänselvyyksiä ei kuvailla (esim. *Some background reading of relevant literature was done).* Selvittää-verbi ei koskaan abstraktissa ole *clear up*, ja erittäin harvoin se on *clarify*.  Kolmanteen kappaleeseen tulee yhteenveto tuloksista ja johtopäätöksistä. Ne ovat olennainen osa abstraktia, sillä ne kertovat lukijalle, miksi koko tutkimus tai projekti kannatti tehdä. Lukijalle tulee yksiselitteisesti tehdä ero, mitkä ovat kirjoittajan omia tuloksia ja aikaansaannoksia, mitkä taas taustatietoa ja alalla yleisesti tunnettuja faktoja. Lopuksi tulee arvioida työn onnistumista tai kuvailla hyötyä toimeksiantajalle.  Kannattaa käyttää MOT-sanakirjaston Proofing-tyylintarkistustyökalua abstractin oikolukuprosessissa. | | | |
| **Keywords** | | | |
| documentation, model, thesis, report writing | | | |

**SISÄLLYS**

[1 johdanto 6](#_Toc532839602)

[2 opinnäytteen ulkoasu 6](#_Toc532839603)

[2.1 Kansi, sisällysluettelo, reunukset, sisennys, kirjainlajit ja -koot ja sivunumerointi 6](#_Toc532839604)

[2.2 Otsikot ja sisällysluettelo 8](#_Toc532839605)

[2.3 Kuvat ja taulukot 8](#_Toc532839606)

[2.4 Tekstin tehostus 11](#_Toc532839607)

[3 OTSIKKO 11](#_Toc532839608)

[LÄHTEET 12](#_Toc532839609)

KUVALUETTELO

LIITTEET

Liite 1. Kirjoitusalustan toiminta ja suositeltavat tyylit

Liite 2. Kaavojen merkintä

Liite 3. Kuva- tai taulukkoluettelo

# johdanto

Peliteollisuus on nopeasti kasvava viihdeteollisuuden ala, joten pelien kehitykseen tarkoitetut välineet ovat kehittyneet nopeasti. Nämä pelimoottorit ovat vuosikymmenien saatossa muuttuneet yhä helppokäyttöisemmiksi ja helposti saataviksi (Wikipedia, 2019). Opinnäytetyössä perehdytään pelimoottorin ohjelmointiin, vaikka tavoitteena ja pääpisteenä työssä on toteuttaaa toimiva peli.

Tässä opinnäytetyössä toteutetaan kolmiulotteisen roolipelin kokeiluversio, jossa pelaaja pystyy liikuttamaan päähahmoa ja vuorovaikuttaa kentällä oleviin esineisiin. Opinnäytetyössä keskitytään tekemään toimiva ja pelattava peli Windows-alustoille. Iso osa työhön käytetystä ajasta menee alkukantaisen pelimoottorin ohjelmointiin.

# Käytetyt menetelmät

## Menetelmistä yleisesti

Erilaisia avoimen lähdekoodin ohjelmistokirjastoja löytyy internetistä tänä päivänä pilvin pimein. Vaihtoehtoja grafiikan piirtämiselle, äänien toistamiselle ja muillekin erilaisille toiminnoille löytyy runsaasti. Onkin siis tärkeää valita oikeat työkalut pelin tekoon.

## OpenGL

Graafisia ohjelmistokirjastoja ovat mm. Microsoft DirectX, Vulkan, SFML, SDL sekä OpenGL. Projektiin valittiin OpenGL, sillä se soveltuu hyvin kolmiulotteisten pelien tekoon. OpenGL:stä löytyy myös todella kattava dokumentaatio, joka on edistänyt OpenGL:än suosiota. OpenGL on Silicon Graphics Inc:in vuonna 1992 julkaisema kieli- ja alustariippumaton ohjelmointirajapinta vektorigrafiikan piirtämiseen. Vuodesta 2006 eteenpäin OpenGL:ää on ylläpitänyt Khronos Group (Wikipedia, 2019).

OpenGL ei tarjoa valmiita funktioita, vaan määritelmiä, joilla ohjataan OpenGL:n valtavaa tilakonetta. Nämä määritelmät kertovat ja määräävät eri funktioiden tulokset ja sen, kuinka nämä funktiot tulisi suorittaa. Näillä työkaluilla ohjelmoijien tehtäväksi jää toteuttaa nämä funktiot.

Vanhemmissa OpenGL versioissa lähestymistapa ohjelmoinnissa oli täysin erilainen kuin uudemmissa versioissa. Ennen OpenGL 3.2 versiota suurin osa toiminnallisuudesta oli piilotettu eikä ohjelmoijilla ollut mahdollisuutta säätää OpenGL:ään sisällettyjä laskutoimituksia. Vaikkakin tämä teki toiminnoista helppokäyttöisempiä ja paremmin ymmärrettäviä, tämä lähestymistapa ei ollut kovin tehokas (Learn OpenGL, 2014).

OpenGL 3.2 versiosta eteenpäin on ruvettu suosimaan

## GLFW

## GLAD

## OpenAL

Äänentoistoon tarkoitettuja ohjelmistokirjastoja löytyy valtava määrä. Opinnäytetyöhön valittiin OpenAL äänentoistoon, ja OpenALUT äänitiedostojen lukemiseen ja lataamiseen. OpenAL:än toiminta muistuttaa hieman OpenGL:ää siten, että molemmat ovat hieman kuin valtavia tilakoneita, joita ohjataan vaihtelemalla tilojen arvoja.

BÖÖ Kansilehdessä noudatetaan tämän asiakirjan kannen mukaista asettelua. Kirjoittaja merkitsee kanteen oman nimensä, opinnäytetyön nimen ja koulutuksensa. Kannessa ei näy sivunumeroa.

Sisällysluettelon otsikko on SISÄLLYS. Sisällysluettelon malli on tämän asiakirjan sivulla 4. Sisällyksen tehtävänä on auttaa sisällön hahmottamista ja helpottaa lukemista. Sen vuoksi otsikkohierarkia osoitetaan porrastamalla. Sisällysluetteloon merkitään otsikkosanojen lisäksi niiden sivujen numerot, joilta kunkin otsikon osoittama teksti alkaa. Sisällysluettelon numerointi ja otsikot toistuvat tekstissä identtisinä. Jos sisällysluettelo muokataan tekstinkäsittelyohjelman automaattisella toiminnolla, päivittyvät tekstiosaan tehdyt otsikko- ja numerointimuutokset automaattisesti luetteloon. Päivitystoimintojen käyttöön annetaan ohjeita liitteessä 1. Sisällykseen merkitään myös otsikko LÄHTEET sekä tarvittaessa KUVALUETTELO ja LIITTEET, joita ei kuitenkaan numeroida lukuina. Sisällysluettelosivulla ei näy sivun omaa sivunumeroa.

Harvinaisista merkeistä, termeistä, omatekoisista symboleista ja lyhenteistä voidaan laatia selitysluettelo, joka sijoitetaan sisällysluettelon jälkeen ennen johdantoa. Selitysluettelon otsikko jätetään numeroimatta, mutta se merkitään kuitenkin sisällysluetteloon. Standardinmukaisia merkintöjä ei tarvitse selittää, ei myöskään tavallista tutkimussanastoa. Selitysluettelosivulla ei näy sivunumeroa. Merkkejä, termejä, symboleja ja lyhenteitä voi myös selittää tekstissä, ja tällöin erillistä selitysluetteloa ei tarvita.

**Tekstin kirjaintyyppi ja koot:**

* otsikoiden ja leipätekstin kirjaintyyppi Arial, pistekoko 12
* kuvien ja taulukoiden otsikoissa fonttikoko 10

**Tekstin reunukset:**

* oikea reunus 2 cm
* vasen reunus 4,3 cm
* yläreunus 2,25 cm
* alareunus 1,25 cm
* leipätekstin riviväli 1,5
* tiivistelmien, kuva- ja taulukko-otsikoiden, lähdeluettelon ja liitteiden tekstin riviväli 1

Otsikot alkavat vasemmasta reunuksesta, tekstirivejä ei sisennetä. Kun kirjoitetaan leipätekstiä, valittuna tulee olla tyyli nimeltä Normaali. Tällöin teksti jäsentyy automaattisesti oikeaan kohtaan ja tekstin riviväli on ohjeiden mukainen 1,5. Kappaleet erotetaan toisistaan kirjoittamalla niiden väliin tyhjä rivi. Rivinvaihtoja ei tehdä Enter-näppäintä painamalla. Jos kuitenkin on tarve tehdä pakotettu rivinvaihto, painetaan Shift+Enter-näppäinyhdistelmää.

Tekstipalstan vasen laita tasataan. Oikea saa olla tasaamaton. Kirjoitettaessa tulee käyttää automaattista tavutusta. Tekstiosassa ei jätetä vajaita sivuja lukujen välille, eli teksti etenee yhtenäisenä pää- ja alalukujen jatkumona. Sivun loppuun jäävä yksinäinen otsikko tulee kuitenkin siirtää seuraavan sivun alkuun, vaikka sivun loppuun jääkin silloin muutama tyhjä rivi.

Sivut numeroidaan automaattista numerointia käyttäen niin, että numero tulee keskelle sivua noin 1 cm:n päähän paperin yläreunasta. Sivut lasketaan kansilehdeltä alkaen, vaikka sivunumero merkitäänkin näkyviin vasta johdannosta lähtien.

Liitesivuilla ei välttämättä ole juoksevaa sivunumeroa näkyvissä, vaan liitteet numeroidaan merkitsemällä liitesivun oikeaan yläkulmaan sana Liite ja liitteen järjestysnumero (ks. esim. liite 1). Järjestysnumeron perään ei merkitä pistettä. Monisivuiset liitteet merkitään Liite 1/2 -tyylisesti. Tässä merkinnässä ensimmäinen numero kertoo, monesko liite on kyseessä, ja toinen numero kertoo, monesko liitteen sivu on kyseessä. Merkintä Liite 1/2 tarkoittaa siis ensimmäisen liitteen toista sivua. (Ks. esim. liitteet 1/1 ja 1/2.)

## Otsikot ja sisällysluettelo

Mallipohjan otsikot ja sisällysluettelo kannattaa päivittää Wordin päivitystoimintoja käyttäen. Liitteessä 1 on ohjeet sisällysluettelon päivittämiseen ja uusien otsikoiden luomiseen.

Kaikkien otsikoiden edelle ja jälkeen jätetään tyhjä rivi. Otsikot numeroidaan. Sama numerointi näkyy myös sisällysluettelosta. Otsikkohierarkiassa riittää yleensä kolmen tason porrastus. Jos porrastus jatkuu pitkälle, on vaarana, että teksti pilkkoutuu liian pieniin yksiköihin ja muuttuu luettelomaiseksi. Yksinäistä numeroitua alaotsikkoa ei pidä käyttää: jos on 7.2.1, pitää olla myös 7.2.2.

Otsikkotyyli valitaan sen mukaan, millainen otsikko on kyseessä. Pääotsikoissa käytetään Otsikko 1 -tyyliä ja alaotsikoissa Otsikko 2 -nimistä tyyliä. Jos alaotsikoille pitää vielä saada alaotsikoita, käytetään Otsikko 3 -tyyliä.

## Kuvat ja taulukot

Tekstiä voi havainnollistaa kuvien ja taulukoiden avulla. Kuviin ja taulukoihin viitattaessa sekä niiden otsikoissa käytetään nimityksiä **kuva** ja **taulukko**; muita termejä (esimerkiksi kaavio, kuvio tai kuvaaja) ei tule käyttää.

Kuviksi sanotaan kuvioita, kuvaajia, valokuvia, piirroksia, kuvakaappauksia ja graafisia esityksiä. Kuvilta ja taulukoilta vaaditaan sekä informatiivisuutta että teknistä moitteettomuutta. Ne sijoitetaan tekstin yhteyteen, jos ne liittyvät olennaisesti tekstiin ja jos niitä ei ole kovin paljoa. Jos aineistoa on runsaasti tai se on isokokoista, se sijoitetaan liitteeksi tekstin loppuun. Havainnollistettaessa taulukot ovat tarkempia, kuvat ilmaisevampia. Piirtämisessä noudatetaan kunkin alan ohjeita ja standardeja. Jos kuvamateriaalia on huomattava määrä, kuvat on tapana koota kuvaluetteloksi, joka sijoitetaan lähdeluettelon ja liitteiden väliin. Kuvaluettelon laadinnasta annetaan ohjeita liitteessä 3. Työssä esitetyt kuvat on hyvä pakata, jotta tiedoston koko pysyy hillittynä. Kuvien pakkaamisesta kerrotaan tämän dokumentin liitteessä 1. Valokuvien, piirrosten, graafien ja taulukoiden käytöstä kerrotaan Lähdeohjeen liitteessä 2.

Taulukoissa esitetään numerosarjoja ja laajoja tietoja. Sarakkeet otsikoidaan, ja niihin on liitettävä riittävästi selostusta, jotta taulukko on itsenäisesti ymmärrettävissä. Taulukkoa on pystyttävä lukemaan pelkästään sen omien rivi- ja saraketekstien sekä otsikoiden avulla.

Taulukot ja kuvat numeroidaan erikseen numeroin (taulukko 1, taulukko 2, kuva 1, kuva 2 jne.) juoksevasti läpi tekstin ja varustetaan otsikoin. Myös laskukaavat numeroidaan (ks. liite 2). Otsikko voi olla otsikkotyyppinen, tai se voi koostua yhdestä tai useammasta virkkeestä. Jos otsikko on virke, tulee sen loppuun piste. Kuvan otsikko sijoitetaan kuvan alapuolelle ja taulukon otsikko taulukon yläpuolelle. Kuvien ja taulukoiden otsikkotekstit kirjoitetaan Arialin pistekoolla 10. Monirivisten otsikoiden riviväli on 1. Kuvien ja taulukoiden numerointi ja otsikko lisätään Wordin toiminnoilla, joihin annetaan ohjeita liitteessä 1.

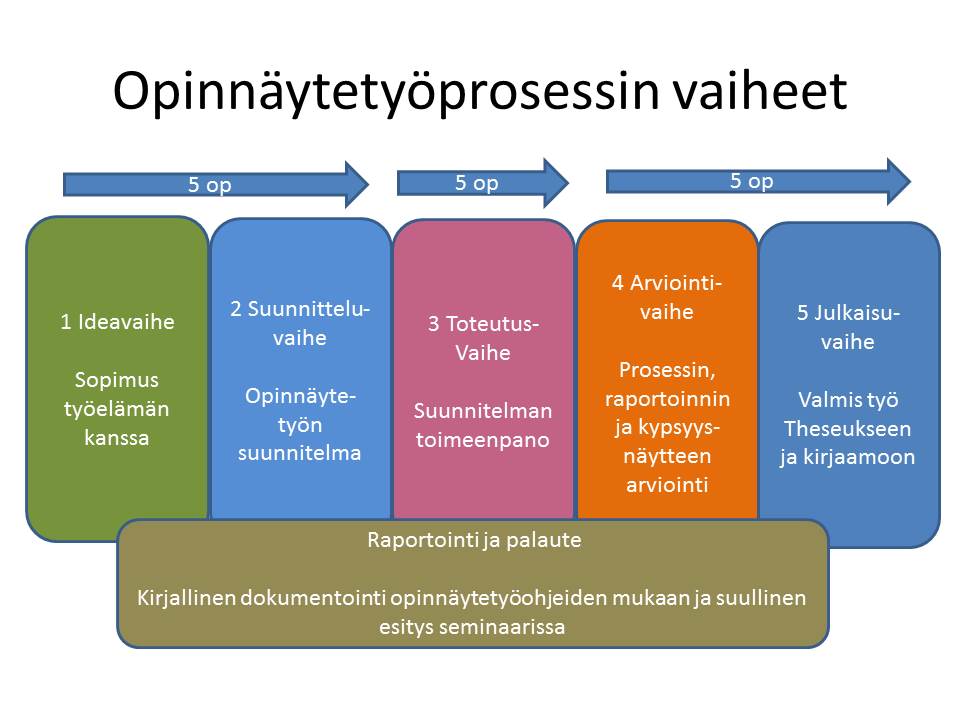
Tekstissä tulee viitata kaikkiin taulukoihin ja kuviin. Viitteissä käytetään kuvien ja taulukoiden numeroa. Muunlaista viittaamista (seuraavassa kuvassa, edellisellä sivulla) tulee välttää. Kuvan 1 yhteydessä näkyy, millaista viitetekniikkaa kuviin ja taulukoihin viittaamisessa voi käyttää.

**Viitteen voi upottaa osaksi virkerakennetta:**

*Kuvassa 1 on esitetty opinnäytetyöprosessin vaiheet ideavaiheesta julkaisuvaiheeseen. Prosessi on jaettu viiden opintopisteen suorituksiin, ja prosessia vievät eteenpäin raportointi ja palaute.*

**Kuvaviite voi olla myös sulkeissa:**

*Opinnäytetyöprosessi voidaan jakaa viiteen vaiheeseen, jotka ovat idea-, suunnittelu-, toteutus-, arviointi- ja julkaisuvaiheet (kuva 1).*



Kuva 1. Opinnäytetyöprosessin vaiheet (Heikkinen ym. 2013)

Pelkkä viittaaminen ei riitä, vaan tekstissä tulee aina selostaa kuvan tai taulukon sisältöä niin, että lukija pystyy saamaan kuvan tai taulukon pääinformaation myös tekstistä. Kuvissa ja taulukoissa käytettyjen symbolien tulee olla standardien mukaiset ja samat kuin tekstissä.

Jos kuvassa tai taulukossa esitetty tieto on lainattu, lähde merkitään näkyviin selosteeseen lähdeviiteohjeiden (ks. Lähdemerkintäohje; ks. myös Lähdemerkintäohje liite 2) mukaisesti. Tällainen lainausmerkintä sisältyy kuvaan 1.

Taulukoita ja kuvia on aina kommentoitava tekstissä. Luku ei saa alkaa kuvalla tai taulukolla, vaan asiaa on ensin sanallisesti pohjustettava. Ennen kuvaa tulee selittävää tekstiä ja kuvan jälkeen tulee kuvaa tulkitsevaa tekstiä. Jos kuvaan viitataan myöhemmin tekstissä, voi viitteeseen kirjoittaa, millä sivulla kuva on: (kuva 8, s. 24). Kuva tai taulukko ei voi yksinään muodostaa lukua, eikä siihen myöskään voi päättää lukua.

Kuva tai taulukko sijoitetaan alkamaan samasta sarkainkohdasta kuin tekstikin, jos se on mahdollista. Tekstiä ei tule rivittää kuvan ympärille. Teksti on siis aina kuvan ylä- ja alapuolella, ei vieressä. Jos kuvia on huomattavan paljon, voi lähdeluettelon jälkeen tehdä kuvaluettelon (ks. liite 4).

## Tekstin tehostus

Tekstiä voidaan tehostaa monin eri keinoin, mutta tehokeinojen käyttö ei saa olla itsetarkoitus. Esimerkiksi seuraavia tehokeinoja voidaan käyttää säästeliäästi ja johdonmukaisesti:

Painokas asia voidaan **lihavoida**, alleviivata tai *kursivoida*. Teksti voidaan sisentää eli aloittaa seuraavasta sarkainkohdasta. Tekstin osan voi myös tiivistää eli kirjoittaa pienemmällä kirjasinlajilla tai tiheämmällä rivivälillä.

Myös luetelmaa voidaan käyttää korostamaan jotakin tekstin osaa. Luetelma ei voi aloittaa eikä lopettaa kappaletta. Luetelma alkaa johdantolauseella, ja sen osat ovat keskenään symmetrisiä. Jos esimerkiksi yksi osa on predikaatillinen lause, toiset eivät saa olla pelkkiä yksittäisiä sanoja tai vaillinaisia lauseita.

# OTSIKKO

Koska tieteelliselle tekstille on tyypillistä, että lukuja on vähintään kolme, on tässä mallipohjassakin lukuja kolme. Otsikon 3 alle kirjoitetaan tekstikappaleita tai tehdään alaluku, jonka alle kirjoitetaan tekstikappaleita.

LÄHTEET

Learn OpenGL (2014). Core-profile vs Immediate mode. Learn OpenGL:än www-sivusto. <<https://learnopengl.com/About>> 11.10.2019.

Wikipedia. (2019). OpenGL. Wikipedian www-sivusto. <https://en.wikipedia.org/wiki/OpenGL> 11.10.2019.

Wikipedia. (2019). Video game industry. Wikipedian www-sivusto. <https://en.wikipedia.org/wiki/Video\_game\_industry> 7.10.2019.

Kiero-Hiiri, P. 2019. Tutkimustyö ja etikka. 2., uudistettu painos. Helsinki: Wanabii Sanomatalo.

Norrbacka, S. 2016. ”Kyllä ne kultatuolissa meitä vielä kantavat ja samppakaljojakin peda-joryssä ruiskutellaan” – Amk-raportointiohjeiden uhmakas voittokulku 2008–2016. Jyväskylän yliopisto. Yhteisöhistorian laitos. Väitöskirja.

Norrbacka, S. 2019. Amk-raportointiohjeet ovat aina taakkanas. Kotka: Armi Airlines.

Pohjamuta, L.-A. & Äkämä-Haara, U. 2017. Polkuopiskelu ja -anturat. *Anatomia ja minä* 5, 13–15.

KUVALUETTELO (EI PAKOLLINEN, KS. LIITE 3)

[Kuva 1. Opinnäytetyöprosessin vaiheet (Heikkinen ym. 2013) 9](#_Toc19520576)

[Kuva 2. Sisällysluettelon päivittämisen 1. vaihe 13](#_Toc19520577)

[Kuva 3. Sisällysluettelon päivittämisen 2. vaihe 13](#_Toc19520578)

[Kuva 4. Kuvan otsikoinnin 1. vaihe 14](#_Toc19520579)

[Kuva 5. Kuvan otsikoinnin 2. vaihe 15](#_Toc19520580)

[Kuva 6. Kuvaluettelon lisäyksen 1. vaihe 17](#_Toc19520581)

[Kuva 7. Kuvaluettelon lisäyksen 2. vaihe 18](#_Toc19520582)

[Kuva 8. Taulukkoluettelon lisäys 18](#_Toc19520583)

TAULUKKOLUETTELO (EI PAKOLLINEN, KS. LIITE 3)

Liite 1/1

**KIRJOITUSALUSTAN TOIMINTA JA SUOSITELTAVAT TYYLIT**

* Riviväli 1,5 teksti
* Riviväli 1 tiivistelmät, kuvien selosteet, lähdeluettelo ja tarvittaessa liitesivut
* Reunus 2 cm oikealla ja vasemmalla 4,3 cm
* Kirjaintyyppi Arial 12 pt (kuvien ja taulukoiden selosteet Arial 10 pt)
* Leipäteksti ”Normaali”-tyyli
* Kappalejako Enter-näppäimellä. Uutta kappaletta edeltää suurempi väli.
* Automaattinen tavutus

**Otsikot ja sisällysluettelon päivittäminen**

Kun tekstiin lisätään uusia otsikoita, sisällysluettelo ei päivity automaattisesti. Sisällysluettelo päivitetään klikkaamalla hiiren kakkospainikkeella sen päällä ja valitsemalla *Päivitä kenttä* -valinta (kuva 2) ja avautuvasta ikkunasta vielä *Päivitä koko luettelo* (kuva 3). Kuvassa 2 esitetty sisällysluettelon päivittäminen edellyttää, että uudet otsikot on luotu käyttämällä asianmukaista otsikkotyyliä.



Kuva 2. Sisällysluettelon päivittämisen 1. vaihe



Kuva 3. Sisällysluettelon päivittämisen 2. vaihe

Kuvan 3 mukainen päivittäminen huomioi tekstiin lisätyt otsikot. Otsikko kirjoitetaan omalle rivilleen ja otsikon jälkeen painetaan kerran Enter-näppäintä. Otsikolle ei kirjoiteta mitään numeroa, vaan käytetään otsikkotyylejä, jolloin Word numeroi otsikot automaattisesti. Kohdistin klikataan riville, jossa otsikko on, tai otsikko maalataan hiirellä kokonaan. Tämän jälkeen valitaan otsikkotyyli Wordin tyylivalikoimasta. Tyylivalikoima näkyy Aloitus-välilehdellä. Otsikkotyyli valitaan sen mukaan, millainen otsikko on kyseessä. Pääotsikoissa käytetään Otsikko 1 -tyyliä ja alaotsikoissa puolestaan Otsikko 2 -tyyliä. Jos alaotsikoille pitää vielä saada alaotsikoita, käytetään Otsikko 3 -tyyliä.

Liite 1/2

**Kuvien lisääminen**

Kuvan ylä- ja alapuolelle jätetään tyhjät rivit. Kun kuva on lisätty ja muutettu sen kokoa, klikataan kuvaa siten, että sen ympärillä näkyvät tartuntakahvat.

Kuvat kannattaa aina pakata, jotta tiedostokoko ei kasva liian suureksi. Pakkaaminen tapahtuu seuraavasti: Kuva aktivoidaan ja valitaan Kuvatyökalut-välilehdeltä toiminto ”Pakkaa”. Valitse laaduksi mieluiten sähköpostilähetyksissä käytetty laatu ja toiminto ”Pakkaa kaikki ja poista ylimääräiset alueet”.

**Kuvan otsikointi**

Kuvan otsikko tulee kuvan alle. Kun viedään hiiri kuvan ylle ja klikataan hiiren kakkospainiketta, voidaan valita avautuvasta valikosta Lisää otsikko… -vaihtoehto.



Kuva 4. Kuvan otsikoinnin 1. vaihe

Kuvan otsikkoa lisätessä kannattaa varmistaa, että avautuvan ikkunan Selite-kohdassa on valittuna Kuva ja Sijainti-kohdassa ”Valitun kohteen alapuolella”. Sen jälkeen painetaan OK-painiketta, ja otsikko ilmestyy kuvan alapuolelle. Lopuksi valitaan otsikko ja muutetaan sen tyyliksi Aloitus-välilehdellä Kuvaotsikko -niminen tyyli.

Liite 1/3



Kuva 5. Kuvan otsikoinnin 2. vaihe

Kuvaotsikon jälkeen voidaan jatkaa uutta kappaletta painamalla Enter-näppäintä, jolloin jatketaan normaalia tekstiä. Valittuna tulee olla Normaali-tyyli.

Taulukoita käsitellään muuten samoin kuin kuvia, mutta kuvista poiketen taulukoiden selitteet asetetaan taulukoiden yläpuolelle. Taulukot lisätään uuteen kappaleeseen: painetaan yhden kerran Enter-näppäintä ja lisätään taulukko tyhjälle riville Wordissa Lisää-välilehden kautta. Kun viedään hiiri taulukon ylle, sen vasempaan yläkulmaan ilmestyy tartuntakahva. Kun viedään hiiri sen päälle ja klikataan hiiren kakkospainiketta, voidaan valita avautuvasta valikosta *Lisää otsikko…* -vaihtoehto. Taulukon otsikkoa lisätessä kannattaa varmistaa, että avautuvan ikkunan Selite-kohdassa on valittuna Taulukko ja Sijainti-kohdassa ”Valitun kohteen yläpuolella”. Sen jälkeen painetaan OK-painiketta, ja otsikko ilmestyy taulukon yläpuolelle. Lopuksi valitaan otsikko ja muutetaan sen tyyliksi Aloitus-välilehdellä Taulukon otsikko -niminen tyyli. Oletuksena Word lisää taulukon otsikon tyyliksi Kuvan otsikon.

**Liitteiden numerointi**

Sanan *Liite* numeroineen kuuluu näkyä liitesivun 1. rivillä sarakkeessa 6. Liitesivulla ei tarvitse olla näkyvissä juoksevaa sivunumerointia.

Liite 2

**YHTÄLÖIDEN MERKINTÄ**

Yhtälö sijoitetaan keskelle tekstialuetta, ja sen numero tulee yhtälön oikeaan reunaan, kuten esimerkissä (1):

Virtauksessa muodostuva painehäviö voidaan määrittää yhtälöstä 1.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

jossa *Δp* painehäviö [Pa]

*λ* vastuskerroin [-]

*l* putken pituus [m]

*d* putken sisähalkaisija [m]

*Σξ* kertavastuskertoimien summa [-]

*ρ* virtaavan aineen tiheys [kg/m3]

*w* virtausnopeus [m/s]

Jos yhtälö on osa virkettä, välimerkit merkitään normaalisti.

Selittävät suureet kirjoitetaan esiintymisjärjestyksessä ja niiden tunnukset kursivoidaan. Yksiköttömän suureen yksiköksi tulee hakasulkeisiin viiva.

Luvut merkitään kolmen sarjoihin lopusta lukien, esimerkiksi *100 000 Pa*.

Esimerkiksi tiheyden yksikkö kirjoitetaan tekstissä *kg/m3*. Laatuyksiköiden pitää näkyä yhtälöissä.

Kertomerkkinä käytetään rivinkeskeistä pistettä (middle dot). Yhtälössä olevien kirjaimien välissä käytetään kertomerkkiä, jos se on selvyyden kannalta tarpeellista.

Jos yhtälö johdetaan toisesta yhtälöstä, joka on esiintynyt aikaisemmin, numeroidaan johdettu yhtälö uudella numerolla.

Opinnäytetyön alussa on hyvä olla symboliluettelo, jos työssä käsitellään paljon yhtälöitä.

Liite 3/1

**KUVA- TAI TAULUKKOLUETTELO**

Kun raportti sisältää huomattavan määrän kuvamateriaalia tai taulukoita, kuvien ja taulukoiden tiedot on tapana koota kuva- ja taulukkoluetteloksi. Kuva- ja taulukkoluettelo sijaitsee lähdeluettelon jälkeen, yleensä omalla sivullaan ja niissä on näkyvissä juokseva sivunumerointi. Sivun otsikko on KUVALUETTELO tai TAULUKKOLUETTELO ja asemointi saman tyyppistä kuin lähdeluettelossakin. Kuva- ja taulukkoluettelon merkintä sisältää kuvan tai taulukon järjestysnumeron, otsikon samassa kirjoitusasussa kuin tekstissä, lähdetiedot tai kuvaajan nimen ja mahdollisesti kuvanottamispäivämäärän. Vaikka kuvaluetteloon merkitään lähdetiedot, merkitään ne myös lähdeluetteloon koulumme lähdeohjeiden mukaan. Esimerkiksi:

Kuva 1. Opinnäytetyöprosessi. Heikkinen, M., Karttunen, M., Mäkelä, M., Mäkelä-Marttinen, L., Söderqvist, M. & Wass, H. 2013. Opinnäytetyöprosessin vaiheet. PowerPoint-diaesitys 11.10.2013. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu.

Kuva 2. Lähteen referoiva ja suora lainaaminen. Karttunen, M. 26.8.2014.

Kuva 3. Liikehuoneiston nykyinen julkisivu. Julma-Ryytönen, V. 1.9.2014.

Kuva 4. Kuvakaappaus yrityksen intran pääsivusta. Oy Yritys Ab. 2014. Saatavissa: https://oyyritysab.fi/intra/main [viitattu 1.9.2014].

Kuvaluettelo lisätään klikkaamalla hiirellä Lisää kuvaluettelo-painiketta Viittaukset-välilehdellä.



Kuva 6. Kuvaluettelon lisäyksen 1. vaihe

Liite 3/2

Varmistetaan, että Kuvaotsikkoluettelo-ikkunassa on Kuvatekstin selitteenä ”Kuva”.



Kuva 7. Kuvaluettelon lisäyksen 2. vaihe

Taulukkoluettelo lisätään vastaavasti klikkaamalla hiirellä Lisää kuvaluettelo -painiketta Viittaukset-välilehdellä. Varmistetaan, että Kuvaotsikkoluettelo-ikkunassa on Kuvatekstin selitteenä ”Taulukko”.



Kuva 8. Taulukkoluettelon lisäys