



Onni Oksanen

# Käyttöohje Sysmex XP-300 verenkuva -analysaattorille

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Bioanalytiikka (AMK)

Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

11.2.2022

Tekijä	Onni Oksanen
Otsikko	Käyttöohje Sysmex XP-300 verenkuvaa -analysaattorille
Sivumäärä	22 sivua
Aika	30.1.2022
Tutkinto	Sosiaali- ja terveystieteiden ammattikorkeakoulututkinto
Tutkinto-ohjelma	Bioanalytiikan tutkinto-ohjelma
Ohjaajat	Heidi Malava
<p>Opinnäytetyöni tarkoitus oli tuottaa yksinkertaistetut käyttöohjeet Sysmex XP-300-analysaattorille. Opinnäytetyöni oli tehty yhteistyössä Metropolia Ammattikorkeakoulun kanssa. Muut opiskelijat voivat hyödyntää käyttöohjeita koulun laboratoriossa työskennellessä, auttaen heitä laitteen käytössä ja siten heidän ammattitaitojen kehittämisessä.</p> <p>Sysmex XP-300 on hematologinen analysaattori, jonka avulla kokoverinäytteestä voidaan tehdä verenkuvatutkimus kolmiosaisella valkosolujen erittelylaskennalla. Analysaattori käyttää kahta eri havaitsemismenetelmää, jonka avulla se mittaa näytteestä 20 eri parametria.</p> <p>Laadukkaat käyttöohjeet ovat tärkeitä, koska ne minimoivat käyttövirheitä ja tekevät työskentelystä tehokkaampaa. Tämän takia keräsin opinnäytetyötä varten tietoa laadukkaasta käyttöohjeesta kriteereistä sekä laitteeseen liittyvää teoria- ja taustatietoa, jotta lopullinen tuote olisi mahdollisimman laadukas. Tieto kerättiin luotettavista lähteistä, kuten tieteellisistä tutkimuksista ja laitevalmistajan materiaaleista. Laadukkaasta käyttöohjeesta ominaisuuksia ovat mm. tehtäväkeskeisyys, ytimekkyys, selkeä kirjoitustyyli, helppo selattavuus ja sen tulisi olla virheitä minimoiva.</p> <p>Lopullinen käyttöohje tulostettiin A4-kokoiselle paperille ja se on 18-sivuinen. Käyttöohje sisältää sisällysluettelon, sekä kirjallisen ja kuvallisen ohjeistuksen laitteen peruskäyttöä ja huoltotoimenpiteitä varten.</p>	
Avainsanat	Hematologia, bioanalytiikka, verenkuvaa, Sysmex, XP-300

Author	Onni Oksanen
Title	Instructions for Sysmex XP-300 -analyzer
Number of Pages	22 pages
Date	30.1.2022
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Biomedical Laboratory Science
Instructors	Heidi Malava
<p>The purpose of my thesis was to provide simplified operating instructions for the Sysmex XP-300 Analyzer. My thesis has been done in collaboration with Metropolia University of applied sciences. Other students can take advantage of the instructions when working in the school laboratory, helping them to use the device and thus develop their skills.</p> <p>The Sysmex XP-300 is a hematology analyzer that can be used to perform a blood count - test of a whole blood sample and it also does three-part white blood cell differential. It uses two different detection methods to measure 20 different parameters from a sample.</p> <p>High-quality operating instructions are important because they minimize operating errors and make working more efficient. For this reason I searched and collected information about the criteria of a high-quality instruction manual, theoretical and background information related to the analyzer, so that the finished product would be of the highest possible quality. Data was collected from reliable sources, such as scientific studies and the material from the system manufacturer. Features of a high quality manual include e.g. task-oriented, conciseness, clear writing style, easily browsable and error minimizing.</p> <p>The final operating instructions was printed on A4 sized paper and is 18 pages long. The operating instructions contain a table of contents, as well as texted and pictorial instructions for the basic operation and maintenance of the device.</p>	
Keywords	Hematology, biomedical laboratory science, complete blood count, Sysmex, XP-300

## Sisällys

1	Johdanto	4
2	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja kehittämistehtävät	4
3	Verenkuvatutkimus	5
4	Laadukas käyttöohje	7
5	Sysmex XP-300 -analysaattori	8
5.1	Analysaattorin mittausmenetelmät	9
5.2	Analysaattorin mittaamat parametrit	11
6	Opinnäytetyön toteuttaminen	13
6.1	Menetelmälliset lähtökohdat	13
6.2	Aikataulu ja tiedonhaku	13
6.3	Toimintaympäristö, hyödynsaajat ja kohderyhmä	14
6.4	Lähtötilanteen kartoitus	14
6.5	Toiminnan eteneminen	14
7	Käyttöohje	16
8	Pohdinta	17
8.1	Tuotoksen tarkastelu	17
8.2	Eettisyys	17
8.3	Luotettavuus	18
8.4	Tuotoksen hyödyntäminen	18
8.5	Ammatillinen kasvu	19
	Lähteet	21

## 1 Johdanto

Verenkuvat ovat yleisempiä käytössä olevia veritutkimuksia, joita tehdään monesta erisyystä. Ne auttavat mm. hoitovasteen seurannassa ja seulomaan lukuisia eri sairauksia. Verenkuvia tehdään myös veren poikkeavuuksien havaitsemisessa sekä yleiskunnon mittauksessa. Tutkimuksessa mitataan potilaan verensolujen määriä, verensolujen kokoja, hemoglobiinin määrää veressä ja niiden välisiä suhteita. Veren solut, joiden määriä mitataan ovat leukosyytit (valkosolut), erytrosyytit (punasolut), ja trombosyytit (verihiutaleet). (Cleveland Clinic 2021; Leach 2014.)

Opinnäytetyöni tilaajana oli Metropolia Ammattikorkeakoulu. Koulun tuli uusi hematologinen laite laboratorioon, mikä suorittaa verenkuvaa-analyseja kokoverinäytteille. Opinnäytetyöni tarkoitus oli tuottaa laadukas ja yksinkertaistettu käyttöohje tätä analyysiaattoria varten. Analysaattori on Sysmexin XP-300, joka voi analysoida luotettavasti kokoverestä 20 eri parametria. Näytteeksi kelpaa hyvin pieni määrä verta, mikäli käytetään esilaimennustilaa. Käyttöohjeet tulivat helpottamaan laitteen käyttöönottoa sekä parantamaan oppimisen laatua ja mielekkyyttä. Laadukkaiden käyttöohjeiden on osoitettu vähentävän työtaturman riskiä. Lisäksi epäselvä ohjeistus voi laskea opiskelijan tehokkuutta ja lisätä tyytymättömyyttä. Pahimmassa tapauksessa epäselvä ohjeistus voi lisätä tapaturman riskiä. (Haug 2015.) Kyseessä oli siis toiminnallinen tai tuotteellinen opinnäytetyö, minkä tuloksena tuotettiin käyttöohje ja millä oli tiukasti rajattu kohdeyleisö. Tässä tapauksessa kyse oli käyttöohjeesta, jonka kohdeyleisönä olivat Metropolia Ammattikorkeakoulun bioanalytiikan opiskelijat ja heidän opettajansa.

## 2 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja kehittämistehtävät

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa käyttöohje Metropolia Ammattikorkeakoulun hematologian laboratorion opetustilassa käytettävää analysaattoria varten. Käyttöohjeen on tarkoitus helpottaa analysaattorin käyttöä koulun laboratoriossa työskenteleville oppilaille ja siten edesauttaa heidän ammatillista kehitystään. Tällä hetkellä koululla ei ole analysaattoriin helposti ja nopeasti luettavaa käyttöohjetta, joten sellaiselle käyttöohjeelle oli tarvetta. Tavoitteeni oli tehdä käyttöohjeesta tarpeeksi yksinkertainen ja helposti luettava muiden Metropolia Ammattikorkeakoulun bioanalytiikan opiskelijoille, jotka perehtyvät käyttöohjeeseen analysaattorin käyttöä varten. Tavoitteeni oli luoda

käyttöohje, jonka tuli sisältää selkeät ohjeistukset laitteen peruskäyttöä ja yleisimpiä huoltotoimenpiteitä varten. Minun tuli selvittää mm. sitä, mitä laadukas käyttöohje tarkoittaa, miten laadukas käyttöohje laaditaan ja mitä hyötyä laadukkaasta käyttöohjeesta on käyttäjälleen.

Opinnäytetyötä ohjaavat kysymykset:

- Mitä verenkuvatutkimukset ovat?
- Mitä laadukas käyttöohje tarkoittaa?
- Miksi käyttöohjeita tarvitaan?
- Mitkä ovat analysaattorin toimintaperiaatteet?

### 3 Verenkuvatutkimus






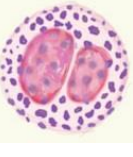

Hematologia on lääketieteeseen kuuluva veritauteihin keskittynyt erikoisala. Hematologiaan kuuluu veren ja sen komponenttien sekä luuytimen solujen tutkiminen. Hematologiset tutkimukset voivat auttaa mm. anemian, hemofilian, veren hyytymishäiriöiden sekä infektioiden ja leukemian diagnosoimisessa. Yksi näistä käytetyistä hematologisista tutkimuksista on verenkuvatutkimus. (University of Rochester 2021; Jaime-Pérez ym. 2019.)

Veri koostuu erytrosyyteistä, leukosyyteistä, plasmasta ja trombosyyteistä. Erytrosyytit, trombosyytit ja leukosyytit valmistetaan luuytimessä. (Taulukko 1.) Punasolujen tehtävä on kuljettaa happea keuhkoista kehon kudoksiin. Punasolut myös kuljettavat hiilidioksidia takaisin keuhkoihin, joista se kulkeutuu ulos hengityksen kautta. Valkosolut taas auttavat taistelussa infektioita vastaan. Verihiutaleilla on tärkeä rooli veren hyytymisreaktiossa, joka estää verenvuotoja. Plasma on veren nestemäinen rakenneosaa. Se on suurimmaksi osaksi vettä, mutta sisältää myös tärkeitä proteiineja, sokereita, rasvoja, vitamiineja, hormoneja ja mineraaleja. (Healio 2017.)

Perusverenkuva on tutkimus, joka antaa peruskuvan hemoglobiinista ja veren eri soluista. Tutkimuksessa mitataan verisolujen määriä ja niiden kokoja. Se on yleinen tutkimus, jolla voidaan diagnosoida ja seurata monia eri sairauksia. Sitä käytetään myös usein yleiskunnon mittauksessa, veren poikkeavuuksien ja infektioiden havaitsemisessa. Sillä voidaan myös poissulkea erilaisia sairauksia. Verenkuvassa voidaan havaita mm.

anemiaa, mikä voi liittyä monenlaisiin eri sairauksiin. Veren valko- ja punasolujen muutokset voivat liittyä myös raudan tai muiden ravintoaineiden puutostiloihin. Verenkuvat jaetaan perusverenkuvaan ja täydelliseen verenkuvaan. Täydellisessä verenkuvassa tehdään myös valkosolujen viisiosainen erittelylaskenta, jossa valkosolujen eri tyypit tunnistetaan ja lasketaan. On myös olemassa kolmiosainen erittelylaskenta, eli minidiffi. Minidiffissä saadaan laskettua lymfosyyttien, ja neutrofiilien määrä sekä keskikokoisten solujen osuus leukosyyteistä. Keskikokoiset leukosyytit sisältävät basofiilit, eosinofiilit ja monosyytit. (Medwrench 2017; Tunturi 2020; Cleveland Clinic 2021.)

Taulukko 1. Verenkuvissa laskettavat solut. (Solunetti; National cancer institute.)

Nimi	
	<b>Punasolu eli erytrosyytti</b>
	<b>Verihiutale eli trombosit</b>
	<b>Neutrofiili</b>
	<b>Lymfosyytti</b>
	<b>Eosinofiili</b>
	<b>Basofiili</b>
	<b>Monosyytti</b>

## 4 Laadukas käyttöohje

Tärkeä osuus opinnäytetyössä oli ymmärtää, mitä laadukas käyttöohje tarkoittaa, sillä epäselvä käyttöohje saattaa pahimmassa tapauksessa jopa haitata käyttäjää aiheuttamalla heille sekaannusta ja siten lisätä työtaturman riskiä. Toisien sanoen laadukas käyttöohje on oleellinen osa laboratoriotyöskentelyn laadunhallintaa, sillä laadukas käyttöohje vähentää väärin tulosten riskiä. Epäselvät käyttöohjeet laskevat myös työntekijöiden tehokkuutta ja lisäävät tyytymättömyyttä. (Haug 2015.)

Laadukkuus on subjektiivinen käsite ja sen määritelmä voi vaihdella eri henkilöiden ja alojen välillä. Teknisessä käytössä laadukkuudella tarkoitetaan usein palvelun tai tuotteen kykyä tyydyttämään jokin ennalta määritelty tai implikoitu tarve. Laadukkuudella voidaan myös tarkoittaa virheetöntä tuotetta tai palvelua. Yhdysvaltalaisen insinööri Joseph Juranin mukaan laadukkuus tarkoittaa käyttökelpoisuutta. (American Society for Quality 2022.) Opinnäytetyöni tuote oli käyttöohje. Käyttöohjeeni tulisi vastata lukijoiden tarpeita, mikä tarkoittaa tässä tapauksessa tarvetta oppia käyttämään analysointia helposti ja turvallisesti.

Hyvässä käyttöohjeessa tulisi käyttää käskymuotoa. Käskymuoto auttaa käyttäjää ymmärtämään heti, että heidän tulee tehdä jotakin ja erottaa se heti automaattisesti tapahtuvasta asiasta. Ohjeiden laatijan ei tulisi olettaa, että mikään on itsestään selvää, koska ohjeen laatija ei voi tietää käyttäjän tietotasosta. Ohjeessa täytyy tulla ilmi se, mikä on tekojärjestys, mikä on pakko tehdä ja mikä taas vapaaehtoista. Mikäli ohjeet ovat vaiheellisesta toiminnasta, niin siihen olisi hyvä sisällyttää numeroitu luettelo. (Kotimainen kielten keskus.)

Martikaisen tutkielmassa koottiin suunnitteluperiaatteita ja miten niitä tulisi soveltaa hyvässä käyttöohjeen teossa. (Kuvio 1.) Hän keräsi kirjallisuudesta esille tulleita ominaisuuksia ja listasi ne. Hänen mukaansa hyvän työohjeen tulisi olla mm. tehtäväkeskeinen, kirjoitettu selkeällä kirjoitustyyllillä ja ytimekkäästi, helposti selattava, virheitä minimoiva, yhtenäinen ja joustava. (Martikainen 2019.)



Kuvio 1. Hyvän käyttöohjeen suunnitteluperiaatteet. (Martikainen 2019.)

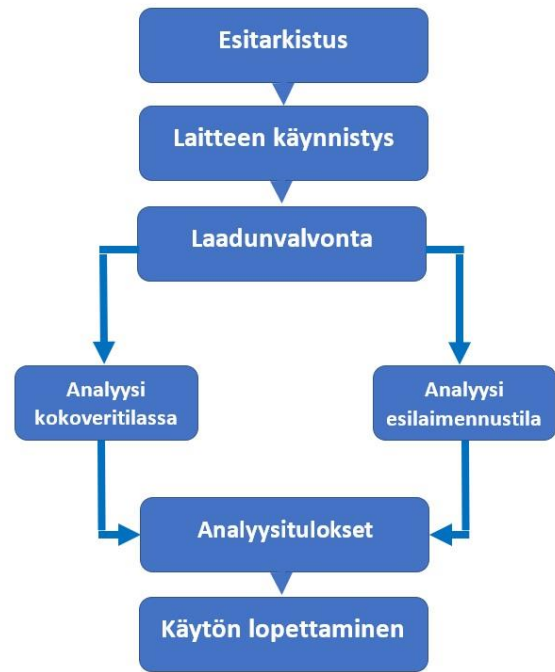
Tutkimuksen mukaan kuvien käyttö opetuksessa stimuloi ajattelua ja parantaa opetusympäristöä vähentämällä sen monotonisuutta. Tutkimuksen mukaan oppilaat kokevat visuaaliset opetusmenetelmät hyödyllisinä, mikäli se on oleellinen osa kurssin sisältöä. (Shabiralyani ym. 2015.)

Toisessa satunnaistetussa tutkimuksessa selvitettiin kuvallisten ohjeiden toimivuutta lääkinnällisten laitteiden käytössä. Tekstiohjeiden toimivuutta vertailtiin ohjeisiin, jotka sisälsivät tekstin lisäksi kuvia. Tutkimukseen osallistui 99 osallistujaa. Tutkimuksen mukaan kuvalliset ohjeet edesauttoivat käyttäjien laitteiden toiminnan ymmärtämistä kuvattomia ohjeita paremmin. Tutkimuksen mukaan tämä kuvallisten ohjeiden tuoma hyöty on ennistä parempi laitteissa, minkä käyttö on monimutkaista. (Kools ym. 2006.)

## 5 Sysmex XP-300 -analysaattori

Sysmex XP-300 on hematologinen analysaattori, jolla voidaan tehdä kokoverinäytteestä perusverenkuvatutkimus. (Kuva 1.) Perusveren kuvan lisäksi analysaattori tekee myös ns. minidiffin, eli kolmiosaisen erittelylaskennan. Tutkimus soveltuu seulonta- ja seuranta-tutkimukseksi, mutta se ei sovellu tapauksiin, joissa epäillä hematologista sairautta,

jolloin tulisi tehdä täydellinen verenkuvat (Savolainen & Tienhaara 2015). Analyysaattori voi analysoida noin 60 näytettä päivässä. Näytemääräksi tarvitaan noin 50 µL kokoverta. Esilaimennustilaa käyttämällä näytteeksi riittää noin 20 µL kokoverta. (Medwrench 2017.)

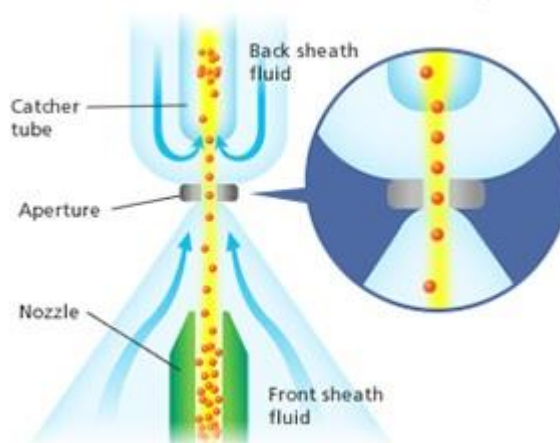


Kuva 1. Sysmex XP-300 hematologinen analyysaattori ja toimintakaavio

## 5.1 Analyysaattorin mittausmenetelmät

Sysmex XP-300 tutkii kokoverinäytteitä kahdella eri menetelmällä. Veren solut lasketaan ”DC sheath flow detection”-nimisen mittausmenetelmän avulla. (Kuva 2.) Ensin analyysaattori sekoittaa kokoverinäytteen laimennusaineen kanssa, jonka jälkeen osa tästä laimennuksesta siirretään havaintokammioon, josta laimenne ohjataan suuttimesta (nozzle) ulos kartiomaiseen säiliöön keskelle tasaista vaippavirtausta (front sheath fluid), joka fokusoi suuttimesta ulos tulevat solut yhdeksi siistiksi jonoksi. Virtaus kuljettaa solut pienen

aukon (aperture) läpi. Aukon molemmilla puolilla on elektrodit, joiden välillä kulkee tasavirta. Kun verensolut kulkeutuvat aukon läpi yksitellen, niin se muuttaa elektrodien välisen tasavirran vastusta. Tämä vastus saa sähköisen pulssin muuttumaan. Vastuksen muutos on verrannollinen aukon läpi kulkevan solun kokoon. Tämä sähköinen data muutetaan analysaattorin näytölle tilavuuden jakaumakäyränä. Kun solut ovat kulkeutuneet aukon läpi, niin ne ohjataan toisen käänteisen vaippavirtauksen (back sheath fluid) avulla poistoputkeen (catcher tube). (Sysmex a.)



Kuva 2. Sheath flow DC mittausmenetelmä. (Sysmex b.)

Yleisesti käytetty hemoglobiinin määrittämismenetelmä hemoglobiinisyanidimenetelmä (HiCN) on suhteellisen stabiili menetelmä, jossa on kansainvälisesti hyväksytty vertailustandardi kalibraatiota varten. (Chakravarthy ym. 2012.) Tämä menetelmä on kuitenkin ympäristölle haitallinen. Sysmex XP-300 käyttää yleisesti käytetyn hemoglobiinisyanidimenetelmän sijasta syaniditonta menetelmää. Laittevalmistaja ei kuitenkaan mainitse, mitä syaniditonta menetelmää analysaattori käyttää XP-300-analysaattorissa, mutta muissa Sysmexin laitteissa käytetty syaniditon menetelmä on SLS-menetelmä. SLS-menetelmässä käytetään syaniditonta natriumlauryylisulffaattia. Analysaattorissa käytetty reagenssi (Stromatolyser-WH) hajottaa näytteen puna- ja valkosolut. (Taulukko 2.) Tämän jälkeen kemikaalinen reaktio aloitetaan muuttamalla globiinia, minkä jälkeen happi sitoutuu hemiryhmään. Sitten natriumlauryylisulffaatin hydrofiiliset ryhmät voivat kiinnittyä hemiryhmään ja muodostaa siten stabiilin, väritetyn SLS-HGB-kompleksin. Nämä kompleksit voidaan havaita fotometrisellä menetelmällä. Fotometrisessä menetelmässä LED-lamppu lähettää monokromaattista valoa seoksen läpi, mikä absorboituu SLS-

HGB-komplekseihin. Absorbanssi mitataan fotosensorilla ja se on verrannollinen hemoglobiini määrään näytteessä. (Sysmex C.)

Taulukko 2. Analysaattorissa käytettävät reagenssit (Medwrench 2017.)

Reagenssi	Reagenssin kuvaus
<b>Stromatolyser-WH</b>	Hajottaa näytteessä olevat punasolut
<b>CELLPACK</b>	Laimentaa näytteeseen imettyjä näytteitä
<b>CELLCLEAN</b>	Emäksinen puhdistusliuos

## 5.2 Analysaattorin mittaamat parametrit

Sysmexin XP-300 -analysaattori voi analysoida kokoverinäytteestä luotettavasti 20 eri parametria. Seuraavassa taulukossa kerrotaan jokaisen parametrin lyhenne ja kuvaus. (Taulukko 3.)

Taulukko 3. Analysaattorin tutkittavat parametrit (Medwrench 2017.)

Suure	Suureen kuvaus	
<b>WBC</b>	White blood cell	Leukosyyttien määrä
<b>RBC</b>	Red blood cell	Erytrosyyttien määrä
<b>HGB</b>	Hemoglobin	Hemoglobiinin määrä
<b>HCT</b>	Hematocrit	Hematokriittiarvo
<b>MCV</b>	Mean corpuscular volume	Erytrosyyttien keskimääräinen tilavuus kokoveressä
<b>MCH</b>	Mean corpuscular hemoglobin	Erytrosyyttien keskimääräinen hemoglobiinipitoisuus
<b>MCHC</b>	Mean corpuscular hemoglobin concentration	Hemoglobiinin määrä litrassa erytrosyyttejä.

<b>PLT</b>	Platelet count	Trombosyyttien määrä veressä
<b>LYM%</b>	Lymphocyte percentage	Lymfosyyttien osuus leukosyyteistä
<b>MXD%</b>	Mixed cell count percentage	Keskikokoisten solujen osuus leukosyyteistä
<b>Neut%</b>	Neutrophile percentange	Neutrofiilien osuus leukosyyteistä
<b>LYM#</b>	Absolute lymphocyte count	Pienten lymfosyyttien absoluuttinen määrä
<b>MXD#</b>	Absolute mixed cell count	Keskikokoisten leukosyyttien absoluuttinen määrä
<b>NEUT#</b>	Absolute neutrophile count	Neutrofiilien absoluuttien määrä
<b>RDW-SD</b>	Red Cell distribution width (Standard deviation)	Erytrosyyttien keskihajontaan perustuva kokojakauman
<b>RDW-CV</b>	Red cell distribution width (Coefficient of variation)	Erytrosyyttien kokojakauma
<b>PDW</b>	Platelet distription width	Trombosyyttien kokojakauma
<b>MPV</b>	Mean platelet volume	Trombosyyttien keskitilavuus
<b>P-LCR</b>	Platelet-large cell ratio	Suurien trombosyyttien osuus trombosyyttien tilavuudesta
<b>PCT</b>	Plateletcrit	Trombosyyttien tilavuusosuus kokoverestä

## 6 Opinnäytetyön toteuttaminen

### 6.1 Menetelmälliset lähtökohdat

Opinnäytetyö tehtiin toiminnallisena opinnäytetyönä. Toiminnallinen opinnäytetyö tavoittelee käytännön toiminnan ohjaamista, opastamista, perehdyttämisestä, järjeistämistä ja sen järjestelyä. Omassa opinnäytetyössäni oli kyse pääosin perehdyttämisestä ja opastamisesta. Toiminnallisissa opinnäytetyöissä on tärkeää, että niihin sisältyy käytännön toteuttamisen lisäksi raportti, mikä tuotetaan tutkimusviestinnän keinoin. (Vilka – Airaksinen 2003: 9.)

Hanna Vilkan ja Tiina Airaksisen kirjoittamassa toiminnallinen opinnäytetyö -kirjassa mainittiin, että lähdeaineistoa käyttäessä tulisi ottaa huomioon lähteen ikä, uskottavuusaste ja laatu. Lähteen tulisi olla tuore, sillä monen alan tutkimustieto voi muuttua hyvinkin nopeasti. Alkuperäiset julkaisut tulisi olla ensisijaisia. Hyvä lähde voi tarkoittaa mm. tunnettua ja asiantuntijaksi tunnustettua tekijän ajantasaista lähdettä. (Vilka – Airaksinen 2003: 72.) Olen pyrkinyt noudattamaan näitä periaatteita lähteitä etsiessäni.

Lisäksi kirjassa mainittiin, että kun opinnäytetyön aihe saadaan toimeksiantajalta, niin tekijän kyky projektinhallintaan ja vastuuntunto työtä kohtaan lisääntyvät. Tällä tavalla tekijä pääsee myös ratkaisemaan käytännönläheistä ja työelämälähtöistä ongelmaa. Opinnäytetyöprosessi voi ohjata tekijänsä ammatillista kasvua ja vaikuttaa hänen työllistymiseensä ja tulevaisuuden suunnitelmiin. (Vilka – Airaksinen 2003: 17.)

### 6.2 Aikataulu ja tiedonhaku

Opinnäytetyö oli jaettu kolmeen eri vaiheeseen. Marraskuussa 2020 alkoi opinnäytetyön suunnittelu, joka valmistui helmikuussa 2021. Suunnittelun toteutukseen kuului suunnitelman esittäminen muille Metropolia Ammattikorkeakoulun opiskelijoille siihen tarkoitustassa suunnitelmaseminaarissa. Tämän jälkeen aloitin varsinaisen opinnäytetyön toteuttamisen maaliskuussa 2021, jonka oli tarkoitus valmistua joulukuuhun mennessä. Lopuksi vuoden 2022 ensimmäisinä kuukausina suoritettiin kypsyysnäyte ja opinnäytetyöstä luotiin raportti.

Tietoa käyttöohjetta varten hain pääosin laitteenvalmistajan verkkomateriaaleista, kirjallisuudesta ja Metropolia Ammattikorkeakoululta saamastani laitevalmistajan tuottamasta

laajemmasta käyttöohjeesta. Koska kyseessä oli toiminnallinen tai tuotteellinen opinnäytetyö, jossa lopullinen tuote oli käyttöohje, iso osa taustatiedoista liittyi kysymykseen: ”Mitä laadukas käyttöohje tarkoittaa?”

### 6.3 Toimintaympäristö, hyödynsaajat ja kohderyhmä

Opinnäytetyön toimintaympäristöjä olivat Metropolia Ammattikorkeakoulu ja bioanalytiikan koulutusohjelma. Kohderyhmänä ovat muut bioanalytiikan opiskelijat, jotka tulevat käyttämään laitetta opinnoissaan. Metropolia Ammattikorkeakoulu saa hyödyn opinnäytetyöstäni, kun se voi käyttää tekemääni käyttöohjetta opetuksessaan, kun taas Metropolia Ammattikorkeakoulun opiskelijat hyötyvät käyttöohjeista laitteen käytössä, mikä edistää heidän opintojaan. Opinnäytetyön raportti julkaistiin Theseus-palvelussa, jolloin myös muut alan ammattilaiset ja opiskelijat voivat mahdollisesti hyötyä työstäni tulevaisuudessakin.

### 6.4 Lähtötilanteen kartoitus

Metropolia Ammattikorkeakoululla oli olemassa jo ohjeita analysaattoria varten, mutta ne olivat isossa kansiossa ja sisälsivät myös paljon ohjeita toimenpiteille, mitä opiskelijat eivät tule tekemään. Niiden lukemiseen menisi liian paljon aikaa. Metropolia Ammattikorkeakoululta puuttuivat siis yksinkertaistetut ohjeet, joiden avulla laitteen perusominaisuuksia voitiin käyttää ilman, että Metropolia Ammattikorkeakoulun opiskelijoiden täytyi lukea monta sataa sivua tekstiä tai ilman sitä, että opiskelijoiden piti selata isoa kansiota, jotta ohjeet oikeaa toimenpidettä varten löytyisi. Laittevalmistajan internetsivuilta löytyi lisätietoa laitteesta ja sen toiminnasta, mitä hyödynsin käyttöohjeita laatiessa. Lisäksi internetistä löytyi myös laitteen käyttöä helpottavia videoita, joita hyödynsin tilanteissa, kun olin itse epävarma laitteen toimintaan liittyvissä asioissa.

### 6.5 Toiminnan eteneminen

Aloitin varsinaisen käyttöohjeen toteuttamisen tutustumalla Metropolia Ammattikorkeakoululta saatuun alkuperäiseen laajaan käyttöoppaaseen. Lisäksi etsin tietoa valmistajan sivuilta ja jos nämä eivät vastanneet laitteen käyttöön liittyviin kysymyksiini, niin löysin internetistä videoita, joissa opastettiin laitteen käyttöä ja joista sain vastaukset näihin kysymyksiini.

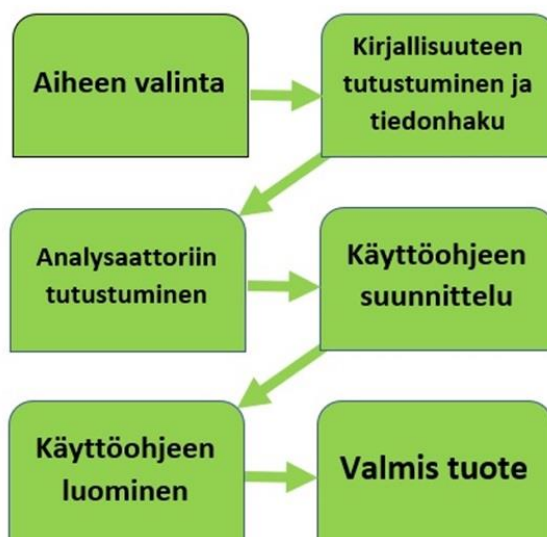
Toukokuussa olin Metropolia Ammattikorkeakoulun hematologisessa laboratoriossa testaamassa itse käyttöohjeiden prototyyppiä ja ottamassa kuvia laitteen toiminnoista. Näitä ottamiani kuvia käytin tekemässäni käyttöohjeessa selventämään ohjeistusta.

Laadin käyttöohjeen Microsoft Word-ohjelmistolla. Pyrin noudattamaan löytämiäni laadukkaan käyttöohjeen laatimissuosituksia käyttöohjeita tehdessä, jotta lopputuotos olisi mahdollisimman selkeä ja toimiva kokonaisuus, parantaen siten huomattavasti analysaattorin käyttökokemusta opetuksessa ja vähentäen mahdollisia virhelähteitä analysaattorilla työskennellessä.

Syksyn aikana kävin uudestaan Metropolia Ammattikorkeakoulun hematologisessa laboratoriossa kokeilemässä päivitettyä käyttöohjeitani ja ottamassa uusia kuvia sitä varten.

Esittelin työni keskeneräisenä muille oppilaille raportointivaiheen seminaarissa. Työohjeet olivat melko hyvällä mallilla, mutta raportti oli melko keskeneräinen. Tästä huolimatta sain luvan esittää työni. Sain esittelystäni palautetta, jonka pohjalta muutin työitäni.

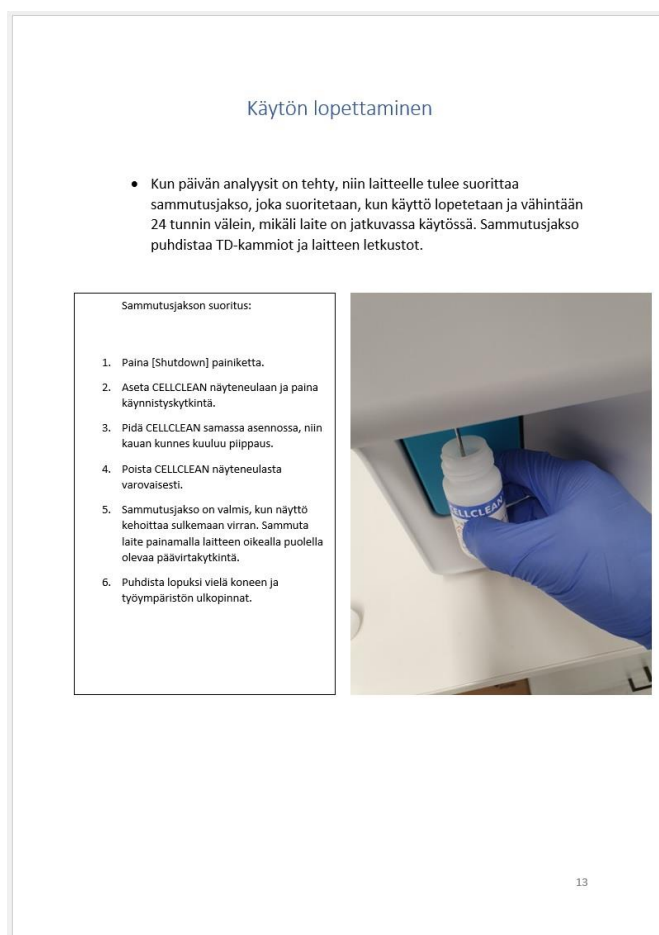
Alla oleva kuvio kuvastaa käyttöohjeen laadintaprosessia. (Kuvio 2)



Kuvio 2. Käyttöohjeen laadintaprosessi

## 7 Käyttöohje

Varsinaiseksi käyttöohjeen muodoksi olin valinnut yleisessä käytössä olevan A4-kokoisen paperin, johon loin yksinkertaistetun käyttöohjeen laitteen peruskäytöstä ja perushuolloista. Suunnittelin käyttöohjeen Microsoft Word -tekstinkäsittelyohjelmalla. Lopullisesta tuotteesta tuli 18 sivun mittainen tiivis käyttöohje, jota tullaan säilyttämään pienessä kansiossa tai muovitaskussa. Käyttöohje sisältää myös pienehkön sisällysluettelon, jotta Metropolia Ammattikorkeakoulun opiskelijat voivat nopeasti etsiä ohjeistuksen haluamaansa toimintoa tai toimenpidettä varten. Käyttöohjeiden ymmärtämistä helpottaa kuvat analysaattorin osista, käytöstä ja näyttöpäätteestä. (Kuva 3.) Lisäksi käyttöohjeesta löytyy pieni kaavio, jonka avulla Metropolia Ammattikorkeakoulun opiskelijat saavat laajan kuvan siitä, mitkä vaiheet analysointiprosessissa käydään läpi missäkin vaiheessa.



Kuva 3. Esimerkkisivu käyttöohjeesta

## 8 Pohdinta

### 8.1 Tuotoksen tarkastelu

Pyrin ja onnistuin mielestäni hyvin käyttöohjetta tehtäessä noudattamaan aikaisemmin mainittuja laadukkaan käyttöohjeen kriteereitä. (Kuvio 1.) Käyttöohjeissa tehtäväkeskeisyys ilmeni siten, että käytin selkeää otsikointia, ja annetut tehtäväsarjat eivät olleet liian monimutkaisia. Kirjoitustyylin pidin selkeänä ja käytin käskymuotoa. Pyrin myös kirjoittamaan käyttöohjeet mahdollisimman ytimekkäästi ja mietin joka kohdassa, onko tämä kohta tekstissä välttämätön vai ei. Helpotin tiedon saatavuutta käyttöohjeessa lisäämällä siihen sisällysluettelon ja kuvan toimintakaaviosta. Analysointivaiheissa tapahtuvien virheviestien käsittelyä varten pyrin auttamaan mainitsemalla tietyissä vaiheissa tapahtuvista mahdollisista virheilmoituksista ja miten niissä tilanteissa tulisi toimia. Lisäksi käyttöohjeissa on huoltotoimenpideoso, joita suorittamalla voidaan vähentää ongelmatilanteiden todennäköisyyttä. Käyttöohjeen yhtenäisyys tuli ilmi yhtenäisen ulkoasun, rakenteen ja sanavalintojen muodossa. Käyttöohjeiden tosielämävastaisuuteen pyrin siten, että koekäyttäjät itse laitteen käyttöä käyttöohjeitani noudattaen. Joustavuutta käyttöohjeisiin toivat ns. ”oikotiet” sisällysluettelon avulla. Käyttäjä voi itse arvioida, mihin työvaiheeseen haluaa ohjeistusta. Esimerkiksi jos käyttäjä haluaa tietää, miten tietty huoltotoimenpide tehdään, niin hän voi helposti hypätä käyttöohjeissa juuri siihen osioon.

Laadukkaan käyttöohjeen kriteereiden noudattamisen lisäksi olin käyttänyt käyttöohjeissa kuvia. Aikaisemmin mainitut tutkimukset tukivat tätä päätöstä. (ks. Shabiralyani ym. 2015; Kools ym. 2006.) Kuvien tarkoitus oli auttaa ohjeiden ymmärtämisessä, sillä laite itsessään on suhteellisen monimutkainen. Lisäksi kuvat vähentävät ohjeiden monotonisuutta ja voi siten motivoida käyttäjänsä.

### 8.2 Eettisyys

Opinnäytetyön prosessin aikana etiikassa oli kyse moraalisisista toimintatavoista. Jotta käyttöohjeeni perustuivat kestäväan tietoon, piti prosessissa noudattaa hyviä tieteellisiä käytäntöjä. Hyviä tieteellisiä käytäntöjä loukkaavaan toimintaan kuuluvat mm. plagiointi, vilpillinen ja epärehellinen toiminta. Opinnäytetyötä tehdessä noudatin näitä hyviä tieteellisiä käytäntöjä. Käytin työssäni luotettavia lähteitä ja merkitsin ne asianmukaisella

tavalla alkuperäisiä julkaisijoita ja kirjoittajia kunnioittaen. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012.)

Käyttöohjeen laadinnan aikana ja käyttöohje itsessään minun tuli noudattaa bioanalytiikkaliiton eettisiä ohjeistuksia. Nämä ohjeistukset ilmenivät opinnäytetyön tekemisen aikana siten, että opinnäytetyöni laadintaprosessi kehitti omaa ammattitaitoani ja pystyy edistämään muiden Metropolia Ammattikorkeakoulun opiskelijoiden ammattitaitoa auttamalla heitä hematologisessa laboratoriossa työskentelyssä, kliinisen hematologian opinnoissa ja siten heidän ammattikehityksensä. (Suomen Bioanalytikkoliitto ry 2017.) En tarvinnut erillisiä tutkimuslupia opinnäytetyöni aikana, koska en tehnyt minikäänlaista tutkimustyötä opinnäytetyötä tehdessä.

### 8.3 Luotettavuus

Jotta lopullinen yksinkertaistettu käyttöohje oli luotettava, se tuli perustua tarkasti laitevalmistajan ohjeisiin. Käyttöohjeen itsetestauksen lisäksi sain suunnittelu- ja toteutusvaiheen aikana palautetta ja ehdotuksia opettajilta. Suunnittelu- ja raportointiseminaarissa sain palautetta myös opponentiltani, jolloin pystyin korjaamaan mahdollisia puutteita työssäni. Käytin luotettavia tieteellisiä artikkeleita tietolähteinä, kun etsin teoretietoa opinnäytetyöni tueksi.

Suunnitelmani oli testata käyttöohjeen toimivuutta Metropolia Ammattikorkeakoulun opiskelijoiden käytössä, josta olisin pyytänyt samalla palautetta Google Forms -palvelua käyttäen. Tämä suunnitelma ei toteutunut, sillä analysaattori oli pois käytöstä suurten huoltotoimenpiteiden tarpeiden takia. Analysaattorin huollossa olisi mennyt liian kauan aikaa, joten minulla ei loppujen lopuksi ollut aikaa toteuttaa testiä. Testaamalla käyttöohjetta olisin voinut saada tärkeitä palautetta käyttöohjeen toimivuudesta. Palautteen avulla olisin saanut paremman ymmärryksen käyttöohjeeni vahvoista ja heikoista puolista. Kritiikin avulla olisin voinut korjata mahdollisia puutteita ja siten lopullisen käyttöohjeen laatu olisi voinut olla parempi.

### 8.4 Tuotoksen hyödyntäminen

Tuotos tuli Metropolia Ammattikorkeakoulun käyttöön. Analysaattoria käytetään laboratoriossa opiskellessa ja käyttöohjeet helpottavat laitteen käyttöä oppilaille. Käyttöohjeen on tarkoitus edistää Metropolia Ammattikorkeakoulun opiskelijoiden oppimista selventämällä laitteen päätoimintoja yksinkertaisilla käyttöohjeilla.

Raportti palautettiin Theseus-palveluun, jolloin muut opiskelijat, ammattihenkilöt tai muut aiheesta kiinnostuneet henkilöt voivat nähdä työni ja siten mahdollisesti kehittää omaa osaamistaan ammatinharjoittajana tai opiskelijana.

## 8.5 Ammatillinen kasvu

Tarkoitukseni oli luoda laadukas käyttöohje Sysmex XP-300 hematologiseen analyysaattoriin Metropolia Ammattikorkeakoulua ja siellä bioanalytiikkaa opiskelevia varten. Laadukkaan käyttöohjeen luominen ei ole niin itsestäänselvyys, vaan olen joutunut perehtymään aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen, jotta olen päässyt kiinni siihen, mikä tekee käyttöohjeista laadukkaan ja mihin asioihin tulisi panostaa.

Kuten Vilkan ja Airaksisen kirjassa mainittiin toiminnallisista opinnäytetöistä, niin toimeksiantajalta saatu aihe on auttanut minua kehittymään projektinhallintataidoissa, koska lopullinen tuote on pitänyt olla käyttökelpoinen ja laadukas. (Vilka – Airaksinen 2003.) Samasta syystä vastuuntunto työtäni kohtaan on noussut. Vastuuntuntoa on myös kehittänyt se, että olen tehnyt opinnäytetyöni itsenäisesti ilman paria. Olin ajatellut, että yksin tehtynä opinnäytetyön prosessi olisi suoraviivaisempi, koska ei tarvitsisi suunnitella parin tai ryhmän kanssa aikatauluista, mikä olisi voinut olla hankalaa, mikäli muilla opinnäytetyötä tekevien aikataulut elämäntilanteiden, kuten työn ja opintojen suhteen eivät olisi olleet yhteensopivia. Otin opinnäytetyön itsenäisesti tehtynä opettavaisena haasteena, jolla voisin kehittyä enemmän, sillä en ole aikaisemmin tehnyt vastaavanlaista laajaa työtä itsenäisesti, vaan aina parin kanssa tai ryhmätyönä.

Opinnäytetyötä tehdessä olen myös oppinut laitteen toimintaan liittyvistä menetelmistä ja teoretiedosta. Hematologisen analysaattorin huolto- ja käyttöperiaatteiden selvittely on ollut arvokasta, sillä bioanalytikot ovat työelämässä yleensä tekemisissä erilaisten analysaattorien kanssa. Olen oppinut opinnäytetyöprosessin aikana myös sitä, kuinka tärkeää työskentelyn aikataulutus on varsinkin, kun ei ole yhteistyökumppania, jonka kanssa suunnitella aikataulua yhdessä. Vaikka työni oli luonteeltaan toiminnallinen, niin olen kuitenkin etsinyt tieteellistä tutkimustietoa työni teoriaosioon. Tästä syystä olen joutunut miettimään lähdekriittisyyttä ja olen kehittynyt siten tiedonhakutaidoissani. Raporttini ja valmistunut tuote oli tehty Microsoft Word -tekstinkäsittelyohjelmalla. Tästä syystä kyseisen ohjelmiston hallitsemistaidot ja tekstinkäsittelytaidot ovat parantuneet entisestään. Opinnäytetyön prosessiin kuului myös muiden Metropolia Ammattikorkeakoulun opiskelijoiden töiden opponointi, joka auttoi minua analysoimaan kriittisesti kirjoitettua tekstiä, jota pystyin soveltamaan myös omaan työhöni. Työni esitleminen suullisesti

taas auttoi minua kehittymään esiintyjänä, minkä olen kokenut olevan aina yksi heikkouksistani, mutta mikä on kuitenkin työelämässä oleellinen taito oppia.

## Lähteet

American Society for Quality 2022. Quality Glossary – Q. <<https://asq.org/quality-resources/quality-glossary/q>>. Viitattu 30.1.2022.

Chakravarthy, V. Kalyan & Chandra, D. Naveen & Prasanna, B. Santhoshi & Rao, T. Jaya Mastan & Rao, D. Ranga 2012. Haemoglobin Estimation by Non-cyanide Methods. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2012 Aug; 6(6):498-501. <[https://www.jcdr.net/articles/pdf/2299/8%20-%204502\\_E\(C\)\\_F\(T\)\\_PF1\(V\)\\_PF\(A\)\\_PF\(R\)\\_OLF\(P\)\\_U\(p\).pdf](https://www.jcdr.net/articles/pdf/2299/8%20-%204502_E(C)_F(T)_PF1(V)_PF(A)_PF(R)_OLF(P)_U(p).pdf)>. Viitattu 17.12.2021.

Cleveland Clinic 2021. Complete Blood Count. <<https://my.clevelandclinic.org/health/diagnostics/4053-complete-blood-count>>. Viitattu 29.11.2021.

Haug Anders 2015. Work instruction quality in industrial management. International journal of industrial ergonomics. (50): 170-177. <[https://www.researchgate.net/publication/283984312\\_Work\\_instruction\\_quality\\_in\\_industrial\\_management](https://www.researchgate.net/publication/283984312_Work_instruction_quality_in_industrial_management)>. Viitattu 25.1.2021.

Healio 2017. What is Hematology? <<https://www.healio.com/news/hematology-oncology/20120331/what-is-hematology>>. Viitattu 11.5.2021.

Jaime-Pérez, José Carlos & García-Arellano, Gisela & Herrera-Garza, José Luis & Marfil-Rivera, Luis Javier & Gómez-Almaguer, David 2019. Revisiting the complete blood count and clinical findings at diagnosis of childhood acute lymphoblastic leukemia: 10-year experience at a single center. Hematology, Transfusion and Cell Therapy. 2019 January-March; 41(1): 57-61. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2531137918301068?via%3Dihub>> Viitattu 30.1.2022.

Kools, Marieke & W.J. van de Wiel, Margaretha & A.C. Ruiter, Robert & Kok, Gerjo 2006. Pictures and text in instructions for medical devices: Effects on recall and actual performance. Patient Education and Counseling. 2006 Dec; 64(1-3): 104-111. <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0738399105003733?via%3Dihub>> Viitattu 16.1.2022.

Kotimainen kielten keskus. Suomen kielen lautakunnan suosituksia, nimistösuunnittelun ohjeita ja virkakieliohjeita, tietoa Kielitoimiston kieli- ja nimiohjeista, testeistä. Vinkkejä ohjetekstin tekijöille. <[https://www.kotus.fi/ohjeet/virkakieliohjeita/ohjeita\\_ohjeiden\\_tekijoille#Tunnistaohjattavatoiminnanolenaisettiedotjavaiheet](https://www.kotus.fi/ohjeet/virkakieliohjeita/ohjeita_ohjeiden_tekijoille#Tunnistaohjattavatoiminnanolenaisettiedotjavaiheet)>. Viitattu 25.1.2021.

Leach, M 2014. Interpretation of the full blood count in systemic disease – a guide for the physician. The Journal of the Royal College of Physicians of Edinburgh. 44 (1): 36-41. <<https://www.rcpe.ac.uk/sites/default/files/leach.pdf>>. Viitattu 16.12.2021.

Martikainen, Heidi 2019. Käyttöohjeiden käytettävyys. Suunnitteluperiaatteiden kehittäminen sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen käsittelevien järjestelmien käyttöohjeita varten. Pro gradu -tutkielma. Tampere: Tampereen yliopisto. <<https://trepo.tuni.fi/handle/10024/117021>>. Viitattu 25.1.2021.

Medwrench 2017. Sysmex XP-300 XP Series Service Manual.pdf. <<https://www.medwrench.com/documents/view/13584/sysmex-xp-300-xp-series-service-manual-pdf>>. Viitattu 31.1.2021.

National Cancer institute. Thrombocyte. <<https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms/def/thrombocyte>>. Viitattu 15.1.2022.

Savolainen, Eeva-Riitta & Tienhaara, Anri 2015. Hematologiset laboratoriotutkimukset. Teoksessa: Veritaudit. 2021 Kustannus Oy Duodecim. <<https://www.oppiportti.fi/op/ver00501/do#T2>>. Viitattu 16.12.2021.

Shabiralyani, Ghulam & Hasan, Khuram Shaszad & Hamad, Naqvi & Iqbal Nadeem 2015. Impact of Visual Aids in Enhancing the Learning Process Case Research: District Dera Ghazi Khan. Journal of Education and Practice. Vol. 6 No. 19. <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1079541.pdf>> Viitattu 16.1.2022.

Solunetti. Yleistä verisoluista. <<https://www.solunetti.fi/fi/histologia/verisolut/>> Viitattu 15.1.2022

Suomen Bioanalytikkoliitto ry 2017. Bioanalyttikon, Laboratoriohoitajan eettiset ohjeet. <[https://www.bioanalytikkoliitto.fi/@Bin/659271/Eettiset+periaatteet\\_FI\\_print\\_2017.pdf](https://www.bioanalytikkoliitto.fi/@Bin/659271/Eettiset+periaatteet_FI_print_2017.pdf)> Viitattu 31.1.2021..

Sysmex a. DC Sheath flow detection method. <<https://www.sysmex-europe.com/academy/knowledge-centre/technologies/dc-sheath-flow-detection-method.html>>. Viitattu 15.12.2021.

Sysmex b. E-5000. Sheath flow DC detection method. <[https://www.sysmex.co.jp/en/rd/history\\_awards/history/history02\\_2.html](https://www.sysmex.co.jp/en/rd/history_awards/history/history02_2.html)>. Viitattu 15.12.2021.

Sysmex c. SLS detection method. <<https://www.sysmex-europe.com/academy/knowledge-centre/technologies/sls-detection-method.html>>. Viitattu 16.12.2021.

Tunturi, Satu 2020. Perusverenkuva (B-PVKT). <<https://www.terveyskirjasto.fi/snk03030>>. Viitattu 8.5.2021.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2012. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. <[https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK\\_ohje\\_2012.pdf](https://www.tenk.fi/sites/tenk.fi/files/HTK_ohje_2012.pdf)>. Viitattu 8.5.2021.

University of Rochester Medical Center 2021. Health Encyclopedia. Hematology. Journal of Clinical and Diagnostic Research. <<https://www.urmc.rochester.edu/encyclopedia/content.aspx?ContentTypeID=85&ContentID=P00958>>. Viitattu 15.12.2021.

Vilka, Hanna & Airaksinen, Tiina 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy 5-9. Viitattu 8.5.2021.