



Anu Malmberg

Uuden laboriotietojärjestelmän käytettävyydestä klinisen kemian laboratoriossa

Käyttäjäkeskeinen käytettävyydestä
skenaarioilla ja heuristisella arvioinnilla

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Bioanalytiikka (YAMK)

Kliinisen asiantuntijuuden tutkinto-ohjelma sosiaali- ja terveysalalla,
digitaalisten palvelujen asiantuntija

Opinnäytetyö

23.4.2024

Tiivistelmä

Tekijä(t):	Anu Malmberg
Otsikko:	Uuden laboratoriotietojärjestelmän käytettävyydestä kliinisen kemian laboratoriossa
Sivumäärä:	55 sivua + 2 liitettä
Aika:	23.4.2024
Tutkinto:	Bioanalyttikko (YAMK)
Tutkinto-ohjelma:	Kliinisen asiantuntijuuden tutkinto-ohjelma sosiaali- ja terveysalalla, digitaalisten palvelujen asiantuntija
Ohjaaja:	Yliopettaja Anu Valtonen

Terveydenhuollon tietojärjestelmien heikko käytettävyys on aiheuttanut turhautumista työntekijöiden keskuudessa. Käytettävyyden parantaminen vaikuttaa tehokkuuteen ja helppokäyttöisyyteen, mikä voi nopeuttaa palvelua ja parantaa käyttäjäkokemusta. Opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda ja suorittaa uuden laboratoriotietojärjestelmän käyttäjäkeskeinen käytettävyydestä SYNLAB Suomen kliinisen kemian laboratoriossa skenaarioiden ja heuristisen arvioinnin avulla. Tavoitteena oli kehittää järjestelmän käytettävyyttä ja käyttäjäkeskeisyyttä testauksessa esiin tulevien kehitysehdotusten ja käytettävyysohjelmien avulla sekä varmistaa, että järjestelmä tulee vastaamaan työn ja työntekijöiden tarpeita.

Opinnäytetyö toteutettiin tutkimuksellisenä kehittämistyönä, jonka menetelmänä toimi käytettävyydestä. Käytettävyydestä toteutettiin havainnoimalla nykyisen laboratoriotietojärjestelmän käyttöä, jonka aikana dokumentoitiin järjestelmän tarpeelliset toiminnot ja käyttötilanteet. Aineiston analyysin avulla luotiin skenaariot, joilla testattiin uuden laboratoriotietojärjestelmän toimintoja ja käytettävyyttä. Lisäksi testauksessa hyödynnettiin heuristista arviointia käytettävyysohjelmien löytämiseksi.

Opinnäytetyön tuloksia ovat käytettävyydestäraportti sekä käytettävyydestä testauksen tulokset. Käytettävyydestä testaukseen muodostui 25 skenaariota, joista 15 saatiin testattua järjestelmän keskeneräisyydestä johtuen. 14/15 skenaarioon saatiin kehitysehdotuksia. Heuristisessa arvioinnissa löytyi 17 käytettävyysohjelmää. 12/17 ohjelmaa arvioitiin vakavuudeltaan vähäisiksi ja 5/17 isoiksi. Heuristiikat visibility, consistency ja control nousivat eniten esille. Havaitut käytettävyysohjelmät liittyivät esimerkiksi näkymien muokkausten ja hakutoimintojen puutteisiin sekä ohjelmiin tietojen kopioinnissa.

Käytettävyysohjelmia ja kehitysehdotuksia saatiin testauksen avulla kattavasti ja niiden avulla laboratoriotietojärjestelmästä saadaan kehitettyä tehokkaampi ja käyttäjäkeskeisempi. Skenaariot ja heuristinen arviointi osoittautuivat hyödyllisiksi menetelmiksi toteuttaa käytettävyydestä. Käytettävyydestä voidaan hyödyntää ja muokata muiden osastojen tarpeisiin. Laboratoriotietojärjestelmän keskeneräisyyden vuoksi johtopäätöksiä sen käytettävyydestä voidaan tehdä vain rajoitetusti.

Avainsanat: käytettävyydestä, käyttäjäkeskeisyys, heuristinen arviointi, laboratoriotietojärjestelmä

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Abstract

Author(s): Anu Malmberg
Title: Usability Testing of the New Laboratory Information System in the Clinical Chemistry Laboratory
Number of Pages: 55 pages + 2 appendices
Date: 23 April 2024

Degree: Master of Health Care (Biomedical Laboratory Science)
Degree Programme: Master's Degree in Clinical Expertise in Digital Health Care and Social Services
Instructor(s): Anu Valtonen, Principal Lecturer

The poor usability of healthcare information systems has led to frustration among employees. Improving usability impacts efficiency and user-friendliness, thus enhancing service speed and user experience. The purpose of the thesis was to create and conduct a user-centered usability testing of a new laboratory information system at SYNLAB Finland's clinical chemistry laboratory using scenarios and heuristic evaluation. The aim was to improve the system's usability and user-centricity with the improvement suggestions and usability problems identified during testing, and to ensure that the system meets the needs of the work and the employees.

In the implementation of usability testing, both qualitative and quantitative research methods were utilised. Laboratory personnel's use of the current laboratory information system was observed and documented. Based on the analysis of the data, scenarios were created to test the functionalities and usability of the laboratory information system. Heuristic evaluation was also utilised to identify usability problems.

The results of the thesis include a usability testing report and its findings. A total of 25 scenarios were formed, but only 15 could be tested due to the ongoing system configuration. Improvement suggestions were provided for 14 out of 15 scenarios. Heuristic evaluation revealed 17 usability problems of which 12 were considered minor and 5 major. The visibility, consistency, and control heuristics were the most prominently featured ones. Identified usability problems included deficiencies in modifications, search functions, and data copying.

Several usability problems and improvement suggestions were identified through usability testing. These will aid in the improvement of the laboratory information system's efficiency and user-centricity. The usability testing report is also adaptable for other departments' needs. Scenarios and heuristic evaluation proved to be useful methods for conducting the usability testing. Due to the incomplete state of the laboratory information system, conclusions regarding its usability are limited.

Keywords: usability testing, user-centered design, heuristic evaluation, laboratory information system

The originality of this thesis has been checked using Turnitin Originality Check service.

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Laboratoriotietojärjestelmän käytettävyydestaus	2
2.1	Käytettävyys haasteena terveydenhuollossa	2
2.2	Keskeiset käsitteet	4
2.2.1	Laboratoriotietojärjestelmä	4
2.2.2	Käytettävyys	7
2.2.3	Käytettävyydestaus	10
2.2.4	Käyttäjakeskeinen suunnittelu	13
2.3	Käytettävyydestauksen menetelmät	17
2.3.1	Testaus skenaarioilla	17
2.3.2	Heuristinen arviointi	19
3	Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja kehittämistehtävät	21
4	Opinnäytetyön toteutus	22
4.1	Toimintaympäristö	22
4.2	Käytettävyydestauksen suunnittelu	24
4.3	Käytettävyydestauksen menetelmät	25
4.3.1	Havainnointi ja dokumentointi	26
4.3.2	Aineiston analysointi ja skenaariot	28
4.3.3	Heuristinen arviointi	30
4.4	Käytettävyydestauksen suoritus	31
5	Tulokset	32
5.1	Käytettävyydestausraportti	32
5.2	Käytettävyydestauksen tulokset	36
6	Pohdinta	39
6.1	Tulosten tarkastelu	40
6.2	Eettisyys ja luotettavuus	43
6.3	Johtopäätökset ja tulosten hyödyntäminen	47
	Lähteet	50
	Liitteet	
	Liite 1. Tiedote havainnoinnista	
	Liite 2. Käytettävyydestausraportti	

1 Johdanto

Sosiaali- ja terveydenhuollon työntekijöiden saatavuus sekä riittävyys ovat Suomessa heikentyneet viimeisten vuosien aikana voimakkaasti. Henkilöstövaje vaikuttaa lähes kaikkiin alan ammattiryhmiin ja koko maahan. Samalla väestön palveluntarve kasvaa ikääntymisen ja erityisesti yli 75-vuotiaiden määrän kasvu myötä. (Tiekartta 2022–2027. 2023.) Ikääntymisen rinnalla kasvaa nykyaikaiseen elämäntapaan ja ympäristöön liittyvien sairauksien, kuten diabeteksen ja sydän- ja verisuonitautien määrä. Henkilöstövaje, ikääntyminen ja sairastuvuuden lisääntyminen nostavat suorituspainetta myös terveydenhuollon järjestelmiin, jotka budjettien pienentyessä kohtaavat tulevaisuudessa samanlaisia haasteita kuin nykyäänkin. Paineet luovat tarvetta parantaa terveydenhuollon toiminnan tehokkuutta ja alentaa kustannuksia. (Greaves ym. 2019; Harrison & McDowell 2007.)

Digitalisaatio ja teknologiaratkaisut ovat yksi keino tarjota parempaa hoitoa potilaille, apua ammattilaisille sekä tuottavuutta terveydenhuollolle. Teknologian merkitys kasvaa jatkuvasti myös terveydenhuoltoalalla ja terveysteknologia onkin voimakkaasti kasvussa oleva tulevaisuuden ala, jonka merkitys lisääntyy väestön ikääntymisen myötä. Terveysteknologian avulla voidaan tehostaa terveydenhuollon prosesseja, jonka kautta voidaan vähentää kustannuksia ja parantaa potilaiden hoitoa. (Terveysteknologia osana terveysalaa. 2023.) Kasvavan digitalisaation vaikutukset sekä teknologiset, poliittiset ja organisaatioihin liittyvät muutokset näkyvät myös terveydenhuollon tietojärjestelmien kehityksessä ja käyttöönotossa (Kaipio ym. 2017).

Laboratoriotietojärjestelmät ovat tärkeä osa kliinisten laboratoriodien ja terveydenhuollon toimintaa. Niiden toimivuus ja tehokkuus on ensiarvoisen tärkeää laboratoriotoininnan ja potilasturvallisuuden kannalta. Laboratoriotietojärjestelmillä on myös keskeinen rooli tiedon turvaamisessa ja yksityisyyden suojaamisessa. Ne ovat työkaluja, jotka tehostavat ja sujuvoittavat työntekoa, parantavat tiedonhallintaa, vähentävät virheiden mahdollisuutta sekä mahdollistavat suurten tietomäärien nopean käsittelyn. Tämä mahdollistaa nopeammat ja luotettavammat laboratoriotulokset, jotka edelleen vaikuttavat oikea-aikaisen hoidon ja diagnoosin saamiseen terveydenhuollon potilaille ja asiakkaille. (Skobelev & Zaytseva & Kozlov & Perepelitsa & Makarova 2011; Sepulveda & Young 2012.) Vaikka teknologia yleisesti kehittyy kiihtyvää tahtia erityisesti laitteistopuolella ja ohjelmistokehityksessä, eivät laboratoriotietojärjestelmät

ole kehittyneet vastaavasti. Terveydenhuollon järjestelmiä voidaan luonnehtia konservatiivisiksi ja muutoksiin vastahakoisiksi. (Sepulveda & Young 2012.)

Järjestelmien käytettävyydestä on olennainen osa niiden kehitysprosessia. Hyvin suunniteltu ja toteutettu käytettävyydestä auttaa varmistamaan järjestelmien tehokkuuden ja helppokäyttöisyyden. Käytettävyydestä voidaan tuottaa palautetta ja kehitysehdotuksia järjestelmien kehittäjille ja suunnittelijoille. Tämä parantaa järjestelmien laatua ja vähentää käyttäjien kohtaamia ongelmia, joka puolestaan edistää positiivista käyttökokemusta ja tehostaa työskentelyä. (Nielsen 2021.) Toimiva ja laadukas laboratoriotietojärjestelmä vaikuttaa potilaiden hoitoon, nopeampaan diagnostiikkaan sekä terveydenhuollon tehokkuuteen (Harrison & McDowell 2007).

Opinnäytetyön tarkoitus on luoda ja suorittaa uuden laboratoriotietojärjestelmän käyttäjäkeskeinen käytettävyydestä SYNLAB Suomen klinisen kemian laboratoriossa skenaarioiden ja heuristisen arvioinnin avulla. Tavoitteena on kehittää laboratoriotietojärjestelmän käytettävyyttä ja käyttäjäkeskeisyyttä käytettävyydestä esiin tulevien kehitysehdotusten ja käytettävyysongelmien avulla. Tavoitteena on myös testauksen avulla varmistaa, että uusi laboratoriotietojärjestelmä vastaa työn ja työntekijöiden tarpeita.

2 Laboratoriotietojärjestelmän käytettävyydestä

Kappaleessa käsitellään terveydenhuollon tietojärjestelmien käytettävyydestä tehtyjä tutkimuksia, opinnäytetyöhön liittyviä keskeisiä käsitteitä sekä käytettävyydestä valittuja menetelmiä. Kappale auttaa ymmärtämään käytettävyydestä tutkimusta ja muodostaa opinnäytetyön teoreettisen viitekehyksen, joka rakentui kattavalla tiedonhaulla sosiaali- ja terveystieteen keskeisistä tietokannoista, e-aineistopalveluista sekä kirjallisuudesta. Tiedonhaku on kuvattu kappaleessa 4.2 Käytettävyydestä suunnittelu.

2.1 Käytettävyys haasteena terveydenhuollossa

Terveydenhuollon organisaatioissa käytetään satoja tieto- ja viestintäteknologian järjestelmiä (eng. ICT eli information and communication technology). Järjestelmien tarkoitus on tukea terveydenhuollon ammattilaisia heidän päivittäisessä

potilastyössään. Terveystietojärjestelmät kattavat laajasti erilaisia sovelluksia, kuten sähköiset potilastietojärjestelmät, Kanta-palvelut, asiakastietojen välityspalvelut, digitaaliset kuva-arkistot sekä laboratoriotietojärjestelmät. (Viitanen ym. 2011; Valvira.) Heikosta käytettävyydestä ja käytettävyysongelmista on raportoitu yleisesti terveydenhuollon eri tieto- ja viestintäteknologian järjestelmien suhteen. Tutkimukset ovat paljastaneet työntekijöiden turhautumisen sähköisten terveydenhuollon tietojärjestelmien käytettävyyteen (Kaipio ym. 2017; Mathews & Marc 2017; Nabovati & Vakili-Arki & Eslami & Khajouei 2014; Viitanen ym. 2011).

Tehohoidon yksiköissä käytettävien kliinisten tietojärjestelmien käyttäjäkokemusta tutkittiin Suomessa kyselyllä vuonna 2017. Tutkimuksen johtopäätöksenä todettiin, että pääasiassa tyytyväisyys käytettyyn tehohoidon tietojärjestelmään oli kohtalainen, mutta huonoon käyttäjäkokemukseen vaikuttivat useat tekijät, kuten käyttöliittymäsuunnittelu, muokattavuuden puute, tehottomuus, toimintahäiriöt ja vaikeudet tiedonhaussa. (Jansson & Liisanantti & Ala-Kokko & Reponen 2022.)

Tieteellisesti päteviä, toistettavia ja laadukkaita käytettävyystudkimuksia sähköisten potilastietojärjestelmien eri kehitysvaiheissa on vähän. Tämä viittaa siihen, ettei käytettävyyttä tässä yhteydessä ole tutkittu riittävän tarkasti. Tiedonpuutteen taustalla on puutteellinen ja standardoimaton raportointi käytettävyystudkimusten tuloksista. (Ellsworth ym. 2017.) Suomessa toteutettiin keväällä 2010 valtakunnallinen verkkokyselytutkimus, johon osallistui 3929 aktiivisesti potilaiden hoidossa työskentelevää lääkäriä. Lääkärit arvioivat sähköisiä potilastietojärjestelmiä erittäin kriittisesti. Kyselytulokset osoittivat lukuisia käytettävyysongelmia ja puutteita, jotka merkittävästi haittasivat sähköisten järjestelmien käytön tehokkuutta ja lääkäreiden rutiinityötä. Järjestelmissä ei ollut sopivia ominaisuuksia, jotka tukisivat tyypillisiä hoitotyön tehtäviä, kuten päätöksentekoa, lääketieteellisten virheiden ehkäisyä ja potilashistorian tarkastelua. Järjestelmät vaativat lääkäreitä suorittamaan määritettyjä vaiheita ja tehtäviä, jotka tukivat huonosti potilastietojen dokumentointia ja hakua. Lisäksi lääkärit raportoivat kärsivänsä järjestelmävirheistä ja eri järjestelmien välisen integraation puutteesta. (Viitanen ym. 2011.)

Vuonna 2014 tehdyn jatkotutkimuksen tulokset osoittavat, että lääkäreiden arviot järjestelmien käytettävyydestä eivät ole juurikaan parantuneet vuosien 2010 ja 2014 välillä. Parannuksia havaittiin tietyissä toiminnoissa ja ominaisuuksissa, kuten potilaan terveystietojen yhteenvetönäkymässä, lääkemääräysten virheiden ehkäisyssä, potilaan

lääkelistassa sekä yhteistyössä sairaanhoitajien kanssa. Kuitenkin monilla osa-alueilla, kuten organisaatioiden välisen yhteistyön ja lääkäri-potilas-yhteistyön tyytymättömyys säilyi. Eroja ilmeni myös eri järjestelmien ja terveydenhuoltosektoreiden välillä.

Järjestelmien käytettävyys on välttämätöntä käytön hyötyjen optimoimiseksi.

Tutkimustulokset korostavat tarvetta jatkuvalla seurannalla ja merkittävälle kehitystyölle sähköisten potilastietojärjestelmien käytettävyyden parantamiseksi ja potilasturvallisuuden varmistamiseksi. (Kaipio ym. 2017.)

Käytettävyyteen liittyvät tulokset terveydenhuollon tieto- ja viestintäteknologian järjestelmissä heijastavat samankaltaisia teemoja kuin laboratoriotietojärjestelmiin kohdennetuissa tutkimuksissa. Laboratoriotietojärjestelmien merkitys terveydenhuollossa ja potilashoidossa on merkittävä ja myös niiden käytettävyyden on tutkimuksissa todettu olevan heikkoa. Esiin nousevia käytettävyyso ongelmia ovat muun muassa erilaisten raporttien tekemiseen liittyvät hankaluudet, ongelmat tulosten koproimisessa järjestelmässä, painallusten, valintojen tai vaiheiden suuri määrä sekä käyttöliittymän hitaus. Tutkimustulokset tukevat käytettävyytestauksen tärkeyttä. Hyvin suunnitellut ja testatut järjestelmät vähentävät virheiden riskiä, edistävät nopeampaa työskentelyä ja parantavat käyttäjäkokemusta. Käytettävyytestaus auttaa tunnistamaan ja korjaamaan mahdollisia ongelmia, mikä vähentää virheiden määrää ja parantaa järjestelmän luotettavuutta. (Harrison & McDowell 2007; Mathews & Marc 2017; Nabovati ym. 2014.)

2.2 Keskeiset käsitteet

Kappaleessa avataan käytettävyyteen ja opinnäytetyön käytettävyytestaukseen liittyviä keskeisiä käsitteitä, jotta voidaan paremmin ymmärtää käytettävyytestausta ja sen suoritusta.

2.2.1 Laboratoriotietojärjestelmä

Tietojärjestelmä (eng. IS eli information system) määritellään yhdistelmäksi tietotekniikkaa ja ihmisten toimintaa, jonka avulla tavoitellaan parasta mahdollista suorituskykyä. Laajassa merkityksessä termiä käytetään usein viittaamaan ihmisten, prosessien, datan ja teknologian väliseen vuorovaikutukseen. Hallintajärjestelmä (eng. MS eli management system) käsittää erilaisia periaatteita, prosesseja ja toimintatapoja, joiden avulla varmistetaan, että organisaatio pystyy suorittamaan kaikki sen

tavoitteiden saavuttamiseksi vaadittavat tehtävät. Johdon tietojärjestelmä (eng. MIS eli management information system) auttaa organisaatioita tehokkaassa johtamisessa, johon liittyy ensisijaisesti teknologia, informaatio ja ihmiset. Yritysympäristössä tavoitteena on kasvattaa yrityksen arvoa ja tuottoa. (Prasad & Bodhe 2012.)

Laboratoriotietojärjestelmä (eng. LIS eli laboratory information system tai LIMS eli laboratory information management system) on ohjelmisto, joka on suunniteltu laboratorioympäristön tietojen hallintaan ja prosessien automatisointiin. Usein käytännössä termejä LIS ja LIMS käytetään kuvaamaan samaa asiaa, mutta tarkemmin määritettynä ne eroavat toisistaan siinä, että LIS:n toiminnot ovat erikoistuneet terveydenhuollon klinisiin ja diagnostisiin laboratorioihin potilaskeskeisesti, kun taas LIMS on monipuolisempi näyte- ja työkulkukeskeinen ratkaisu, joka soveltuu myös monenlaisiin tieteellisiin ja teollisiin laboratorioihin. (Lee 2018.) LIMS on alun perin kehitetty parantamaan laboratorioiden tiedonkeruu- ja raportointiprosesseja (Prasad & Bodhe 2012).

Laboratoriotietojärjestelmä (LIS tai LIMS) toimii laboratorion keskusjärjestelmänä, joka integroi eri toimintoja yhteen ja jonka avulla voidaan seurata esimerkiksi näytteiden, laaduntarkkailun, tulosten, raporttien ja laitteiden työkulkua sekä laboratorion henkilökunnan toimintaa järjestelmässä (kuvio 1). Laboratoriotietojärjestelmä on edelleen yhteydessä muihin laboratorion järjestelmiin, kuten analysaattoreihin sekä niiden omiin välijärjestelmiin. Se myös auttaa laboratorioita noudattamaan erilaisia laatustandardeja ja sääntelyvaatimuksia sekä saavuttamaan tehokkaamman ja tarkemman tietojenkäsittelyn, joka on välttämätöntä suurien näytemäärien analysoinnissa ja raportoinnissa. Laboratoriotietojärjestelmä mahdollistaa tietojen tallennuksen, käsittelyn ja jakamisen laboratorion eri osastojen ja sidosryhmien välillä. Sen kautta tutkimusten tulokset siirtyvät sähköisillä pyynnöillä asiakkaiden omiin järjestelmiin. Useimmat modernit laboratoriotietojärjestelmät ovat tietokonepohjaisia ja ne voidaan integroida muiden laboratorion ohjelmistojen ja -laitteiden kanssa, joka helpottaa tiedonsiirtoa ja analysointia. (Harrison & McDowell 2007; Prasad & Bodhe 2012; Skobelev ym. 2011.)



Kuvio 1. Laboratoriotietojärjestelmän tärkeimpiä ominaisuuksia (Sepulveda & Young 2012).

Lääkärit tarvitsevat laboratoriotuloksia hoitopäätösten tekemiseen, joiden nopean välityksen lääkäreille mahdollistavat laboratoriotietojärjestelmät. Nopea laboratoriotulosten välitys parantaa potilashoidon laatua. Laboratoriotietojärjestelmät voivat vaihdella laajasti monimutkaisuuden ja ominaisuuksiensa suhteen riippuen laboratorion tarpeista ja prosesseista. Ne tehostavat laboratoriotyötä, joka osaltaan auttaa yrityksiä hallinnoimaan resursseja, parantamaan toiminnan kannattavuutta sekä mahdollistaa työntekijöiden työajan tehokkaamman käytön. (Harrison & McDowell 2007; Prasad & Bodhe 2012.)

Laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen käsittelystä (Asiakastietolaki 703/2023) asettaa terveydenhuollon potilastietoja käsitteleville järjestelmille tiukat vaatimukset. Näihin sisältyy tietoturva- ja tietosuojastandardit, lokitietojen tallentaminen, tietojen säilyttäminen ja hävittäminen sekä potilaiden oikeudet omiin tietoihinsa. Järjestelmien on täytettävä nämä vaatimukset varmistaakseen potilastietojen turvallisen ja lainmukaisen käsittelyn. Tietojen hallinnan lisäksi laboratoriotietojärjestelmillä on keskeinen rooli tietojen turvaamisessa ja yksityisyyden suojaamisessa. Tietoturva ja tietosuoja ovat olennainen osa laboratoriotietojärjestelmiä, sillä käsiteltävät tiedot ovat usein arkaluonteisia ja henkilökohtaisia, kuten potilaiden terveystietoja ja testituloksia. Tietoturvassa keskeistä on estää luvaton pääsy tietoihin sekä suojata ne ulkoisilta uhilta. Tietosuojan puolesta

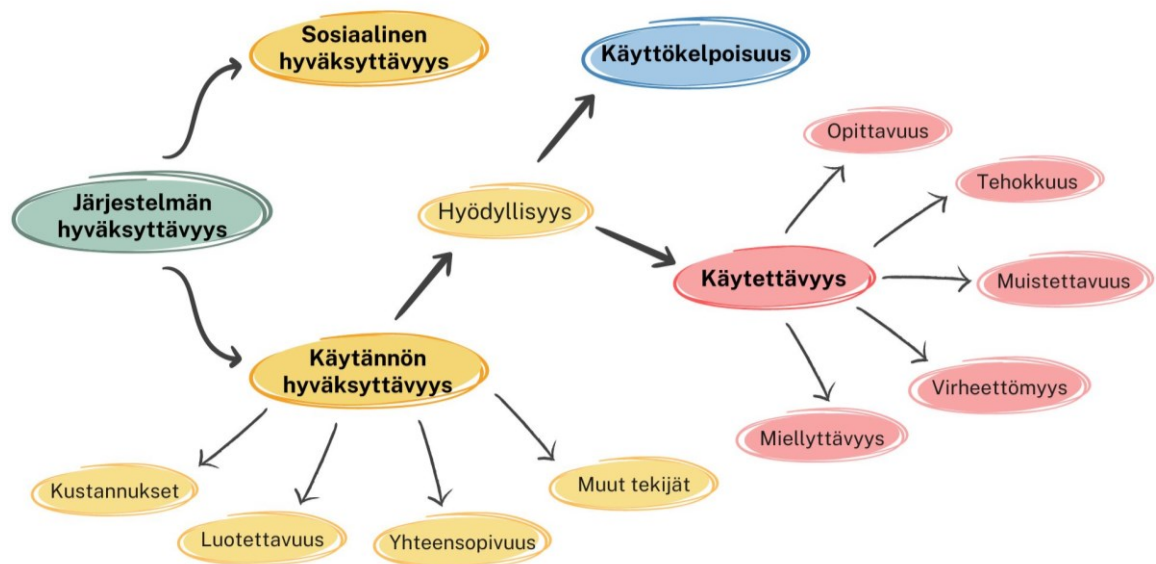
taas on varmistettava, että henkilötietoja käsitellään lainmukaisesti ja että potilaiden yksityisyys säilyy. Nykyaikaiset laboratoriotietojärjestelmät tallentavat myös lokitietoja, joihin jää jälki kaikesta käyttäjien toiminnoista, kuten kirjautumiset, tietokantakyselyt, tietojen muokkaukset ja tietojen tarkastelut. Lokitietojen tallentaminen mahdollistaa jäljittämisen ja valvonnan, joka on tärkeä osa tietoturvaa ja tietosuojaa sekä tarpeen esimerkiksi tietomurtojen tai väärinkäytösten tapauksissa. Tietoturvan ja tietosuojan huomioiminen kaikessa terveydenhuollon toiminnassa on välttämätöntä potilaiden arkaluonteisten terveystietojen turvaamiseksi, eettisten vaatimusten täyttämiseksi sekä tietojärjestelmien suojaamiseksi uhilta. (Sepulveda & Young 2012.)

2.2.2 Käytettävyys

Käytettävyyden (eng. usability) käsitteelle ei ole yksiselitteistä määritelmää. Käytettävyys on tulkinnanvarainen käsite ja sen määritelmä voi vaihdella eri konteksteissa. Käytännössä se voitaisiin määritellä aina uudelleen käyttäjä- ja käyttötilanne kohtaisesti. (Allen & Buie 2002; Ovaska & Aula & Majaranta 2005: 3.) Vaikka käytettävyys itsessään on laajalti tunnettu käsite monissa yhteyksissä, käytettävyytutkimus kuulostaa epäselvältä ja harvoin sitä on pyritty selittämään tai perustelemaan omana tutkimusalueenaan (Ovaska ym. 2005: 1). Tässä opinnäytetyössä käytettävyys sisällytetään ihmisen ja järjestelmän vuorovaikutuksen tutkimukseen, mutta myös osaksi arkista työskentelyä käytettävyyden parantamiseksi järjestelmän käyttöönoton eri vaiheissa.

Käytettävyydellä voidaan järjestelmäkehityksen yhteydessä tarkoittaa ominaisuutta, jolla arvioidaan käyttöliittymien helppokäyttöisyyttä tietyn tavoitteen saavuttamiseksi. Käyttöliittymällä tarkoitetaan minkä tahansa tuotteen osaa, jolla tuotetta käytetään. Käyttöliittymä on esimerkiksi tietokoneohjelmassa se, mitä käyttäjä tietokoneen ruudulla näkee, sekä tapa, jolla ohjelmaa käytetään, kuten tietokoneen näyttö, hiiri tai näppäimistö. (ITIL-sanasto ja lyhenteet. 2011; Nielsen 2012.) Jakob Nielsenin mukaan käyttöliittymän suunnittelussa käytettävyyden eri osatekijät tavoitteina saattavat olla ristiriidassa keskenään. Helposti opittavan käyttöliittymän luomisessa saattaa olla tarpeen sisällyttää välivaiheita ja ohjeita, jotka tukevat käyttäjän muistamista, mutta joka voi samalla tehdä käyttöliittymästä turhan monimutkaisen ja sitä kautta hidastaa sen käyttöä eli heikentää tehokkuutta. Tämän vuoksi jokaisessa ohjelmistoprojektissa on tärkeää harkita tarkasti käyttöliittymän kehitystavoitteita sekä pyrkiä tasapainottamaan niitä keskenään. (Nielsen 1993: 79–81; Ovaska ym. 2005: 3.)

Sanalla käytettävyys voidaan viitata menetelmiin, joilla voidaan parantaa helppokäyttöisyyttä suunnitteluprosessin aikana. Käytettävyttä voidaan määritellä esimerkiksi opittavuuden, tehokkuuden, muistettavuuden, virheiden määrän ja käyttäjän kokeman tyytyväisyyden avulla. Näitä tekijöitä voidaan arvioida tarpeen mukaan eri käytettävyystutkimusmenetelmiä hyödyntäen. Tekijöitä, joiden saavuttamista kyetään arvioimaan ja mittaamaan, voidaan jatkokehittää. Uusimalla mittaus uudelleensuunnitellun käyttöliittymän yhteydessä voidaan varmistua suunnittelun oikeasta suunnasta ja siitä, että käyttöliittymä on parantunut aiemmasta. Kuviossa 2 on esitetty Nielsenin mallia mukailien käytettävyyden merkitys osana järjestelmän hyväksyttävyyttä. (Nielsen 2012; Ovaska ym. 2005: 3.)



Kuvio 2. Nielsenin järjestelmän hyväksyttävyyden ominaisuudet (Nielsen 1993: 25).

Nielsenin (2012) mukaan tuotteen käytettävyttä voidaan määritellä esimerkiksi seuraavien kysymysten kautta:

- Kuinka helppoa käyttäjän on suoriutua tehtävistä ensimmäisellä käyttökerralla?
- Entä kun käyttäjä on oppinut tuotteen käytön?
- Kuinka nopeasti käyttäjä voi suorittaa tarvittavia tehtäviä?
- Kuinka hyvin käyttäjä pystyy palauttamaan mieleen osaamisensa?
- Kuinka paljon virheitä käyttäjä tekee ja miten vakavia ne ovat?
- Miten miellyttävää tuotteen käyttö on?

Käytettävyydelle on määritelmä myös standardissa SFS-EN ISO 9241-210:2019: Ihmisen ja järjestelmän vuorovaikutuksen ergonomia. Määritelmän mukaan käytettävyydellä tarkoitetaan sitä, kuinka tehokkaasti ja tyydyttävästi tietyn käyttäjäryhmän jäsenet voivat saavuttaa ennalta määritellyt tavoitteet, kun he käyttävät tiettyä järjestelmää, tuotetta tai palvelua määritetyssä käyttöympäristössä. (SFS-EN ISO 9241-210:2019: 8.) Näyttöpäätetyöstä on asetettu vähimmäisvaatimuksia myös lainsäädännössä. Ohjelmiston käytettävyyden tulisi olla direktiivin vaatimusten mukainen eli sen esimerkiksi tulee antaa palautetta käyttäjälle ja tietojen tulee olla esitettynä tarkoituksenmukaisesti ja riittävällä nopeudella. Ohjelmiston kehityksessä tulee tavoitella helppokäyttöisyyttä. (Näyttöpäätetyödirektiivi. 1990.)

Käytettävyyden määritelmä saattaa olla erilainen riippuen mistä näkökulmasta sitä ajatellaan, kuten tuotteen, käyttäjän, suorituskyvyn tai asiayhteyden näkökulmista. Käytettävyyden arviointi on haastavaa, sillä se ei ole sidoksissa tietyn henkilön tai esineen erityiseen ominaisuuteen. Sitä ei voida mitata fyysisillä mittareilla, vaan se muodostuu käyttäjien, tuotteiden, tehtävien ja ympäristön vuorovaikutuksesta toisiinsa. (Inostroza & Rusu & Rancagliolo & Rusu & Collazos 2015; Lewis 2014.)

Käyttäjän halukkuus tuotteen käytön opetteluun voi kasvaa huomattavasti, mikäli tuotteesta on käyttäjälle selkeää hyötyä. Käytettävyys riippuu suoritettavasta tehtävästä, käyttäjän tavoitteista ja käyttökontekstista. On tärkeää huomioida, ettei käytettävyys ole synonyymi helppokäyttöisyydelle, vaikka se onkin tärkeä osa käytettävyyttä. Myös järjestelmän käyttökelpoisuus (eng. utility) on eri asia kuin käytettävyys. Ensivaikutelma ja käyttökokemus ovat tärkeässä roolissa määrittäessä tuotteen menestystä. (Inostroza ym. 2015; Ovaska ym. 2005: 3.)

Jos järjestelmän käytettävyys on huono, lisää se ei-toivottujen seurausten riskiä. Käytettävyysongelmat voivat johtaa käyttäjän virheisiin ja ratkaisuihin, jotka voivat vaarantaa potilasturvallisuuden sekä vaikuttaa kielteisesti hoidon laatuun. (Mathews & Marc 2017.) Käytettävyys on myös työntekijöiden tuottavuuden kannalta tärkeä asia. Työntekijöiden työaika menee hukkaan, mikäli tuotetta on hankala käyttää. Työtä hankaloittaa, jos tarvittavat toiminnallisuudet eivät löydy helposti, toiminnot ovat useiden eri vaiheiden takana, toiminta on epäloogista tai liian monimutkaista. Ohjelmistojen ja fyysisten tuotteiden osalta tarvittavat parannukset voivat olla pieniä, mutta silti merkittäviä, kun suunnitteluprosessissa painotetaan käytettävyyttä. (Nielsen 2012.)

Laboratoriotietojärjestelmien käytettävyyden on tutkimuksissa arvioitu olevan heikko ja niiden kärsivän käytettävyydsongelmista huolimatta siitä, että ne ovat laajassa käytössä terveydenhuollon laboratoriotoinnassa. Terveysthuollon tietojärjestelmien yleisimmät käytettävyydsongelmat liittyvät siihen, että nykyisiä suunnittelustandardeja ja yhtenäisyysperiaatteita laiminlyödään. Lisäksi vakavimpia käytettävyydsongelmia ovat virheiden ennaltaehkäisytoimintojen sekä aputoimintojen puuttuminen. Tutkimuksissa mainittuja käytettävyydsongelmia olivat muun muassa liiallinen määrä painalluksia tai vaiheita toiminnoissa, graafisen käyttöliittymän puutteet, järjestelmän hitaus ja vaikeudet tulosten kopioimisessa. Käyttökokemuksella vuosissa on todettu olevan tilastollisesti merkittävä positiivinen vaikutus. Olisi suositeltavaa, että suunnittelijat kehittäisivät järjestelmiä, jotka estävät virheellisten toimien aloittamisen ja tarjoavat riittävästi ohjausta käyttäjille. Järjestelmien käytettävyyttä tulisi parantaa noudattamalla olemassa olevia suunnittelustandardeja ja -periaatteita jo järjestelmän kehityksen varhaisessa vaiheessa. (Mathews & Marc 2017; Nabovati ym. 2014.)

2.2.3 Käytettävyydestä

Käytettävyydestä voidaan käyttää esimerkiksi ohjelmistokehityksessä ja suunnittelussa arvioimaan tuotteen käyttöliittymää ja yleistä käyttäjäkokemusta. Sillä voidaan saada käsitystä siitä, miten järjestelmä toimii käyttäjän näkökulmasta. Käytettävyydestä päämääränä on selvittää, kuinka helposti käyttäjät voivat olla vuorovaikutuksessa järjestelmän, verkkosivuston, sovelluksen tai tuotteen kanssa. (Moran 2019.) Käytettävyydestä avulla saadaan tietoa testattavan tuotteen käytettävyydestä tarkkailemalla oikeiden käyttäjien toimintaa testitilanteessa. Testaajia voi olla yksi tai useita riippuen testattavasta tuotteesta tai esimerkiksi resursseista. Yleensä testaukseen osallistuu muutama käyttäjä. Käytettävyydestä päämääränä on tuotteen parantaminen, eikä kaikkien mahdollisten ongelmien löytäminen. Näin ollen testauksista ei ole välttämätöntä järjestää vaativia tai laajoja, vaan voidaan pyrkiä luomaan testaus, joka sopii kyseiseen tilanteeseen ja testauksen tavoitteisiin. (Koskinen 2005b: 187–189.)

Käytettävyydestä on menetelmä käytettävyyden arvioimiseen, jossa pyritään simuloimaan todellisia käyttötilanteita testattavan tuotteen avulla. Tavoitteena on saada mahdollisimman objektiivinen käsitys siitä, miten kohderyhmään kuuluvat käyttäjät käyttäisivät tuotetta. Käytettävyydestä keräämän aineiston avulla voidaan selvittää esimerkiksi miksi jokin sovelluksen ominaisuus ei ole käyttökelpoinen tai miten

sen käytettävyyttä voitaisiin parantaa. Menetelmä soveltuu erityisesti silloin, kun halutaan saada kattavasti tietoa tuotteen käytettävyydestä todellisten käyttäjien näkökulmasta. Kun käytettävyytestaus on osana suunnittelua ja kehitystä, saadaan tietoa käyttäjäkokemuksesta, joka tukee kaikkia suunnittelun ja kehityksen osa-alueita. Käytettävyytestauksen avulla voidaan arvioida vastaako tuote käyttäjän odotuksia ja kykeneekö hän käyttämään sitä ongelmitta. Toisaalta käytettävyytestauksen toteuttaminen vaatii usein enemmän resursseja kuin monet muut käytettävyytestauksen menetelmät, sillä se vaatii suunnittelua, testikäyttäjien hankkimista, sopivan testausympäristön järjestämistä sekä kerätyn aineiston analysointia. Nämä vaiheet vievät aikaa ja usein myös rahaa. (Barnum 2011: 9; Koskinen 2005b: 187–189.)

Useamman menetelmän käyttö käytettävyytestauksessa voi auttaa saamaan tarkempia tuloksia ja tuomaan käytettävyyssongelmia kattavammin esiin. Käytettävyytestaukseen on tärkeää pyrkiä luomaan aitoja testitilanteita, sillä ne tukevat mahdollisimman totuudenmukaista testausta. Käytettävyytestaus on hyödyllisintä, kun se suoritetaan todellisessa käyttöympäristössä, jotta testaus tilanne vastaisi mahdollisimman hyvin normaalia käyttökokemusta. (Kuutti 2003: 69–74). Käytettävyytestauksella voidaan saada tuloksia, joiden perusteella tehdään pieniä muutoksia käyttöliittymään, mutta jotka kuitenkin merkittävästi parantavat järjestelmän käyttäjäkokemusta ja sitä kautta lisäävät käyttäjien tyytyväisyyttä järjestelmän käyttöön (Kuutti 2003: 13).

Käytettävyytestauksessa osallistujia pyydetään yleensä suorittamaan tiettyjä tehtäviä, kun tutkijat havainnoivat heidän käyttäytymistään, keräävät palautetta ja mittaavat heidän tehokkuuttaan, tuloksellisuuttaan ja tyytyväisyyttään tuotteeseen. Käytettävyytestauksen keskeisiä näkökohtia ovat käyttöliittymän selkeys, mahdollisten käyttäjävirheiden tunnistaminen, navigoinnin arviointi ja kokonaiskäyttäjätyytyväisyyden arviointi. Käytettävyytestauksen avulla saadut oivallukset auttavat suunnittelijoita ja kehittäjiä tekemään perusteltuja päätöksiä tuotteen suunnittelun, toiminnallisuuden ja yleisen käytettävyyden parantamiseksi, mikä lopulta tehostaa käyttäjäkokemusta. Käytettävyytestausta suoritetaan usein iteratiivisesti koko kehitysprosessin ajan, jotta käytettävyyttä voidaan hienosäätää ja optimoida. (Moran 2019.)

Kansainvälisen sähköalan standardointiorganisaation (IEC) lääketieteellisten laitteiden teknisessä raportissa IEC/TR 62366-2:2016 todetaan kaikkien lääketieteellisten

laitteiden hyötyvän käytettävyydestä, jotka ovat vuorovaikutuksessa ihmisiin. Terveystieteissä käytetään yhä enemmän uutta teknologiaa ja lääketieteellisiä laitteita potilaiden hoidossa. Tämä on nostanut esiin huolen käyttövirheistä, jotka johtuvat puutteellisesta käytettävyydestä. Ilman käytettävyydestä tai heikosti suoritettua testauksella lopputuote voi olla epäintuitiivinen, vaikeasti opittava tai hankala käyttää. Myös suunnitteluvirheiden huomaamatta jäämisen riski kasvaa. (IEC/TR 62366-2:2016.)

Tuotteen käytettävyyssongelmat voivat johtaa käyttövirheisiin, jotka voivat terveydenhuollossa johtaa pahimmillaan potilasturvallisuuden vaarantumiseen tai vaikuttaa negatiivisesti hoidon laatuun. Käytettävyydestä on varmintapojia arvioida tuotteen käytettävyyttä. Sen avulla voidaan suoraan havainnoida miten ihmiset käyttävät tuotetta, samalla pyrkien havaitsemaan ja vähentämään käytettävyyssongelmia. Järjestelmien käytettävyys ja toimivuus ovat tärkeitä tekijöitä laboratoriotyön tehokkuuden ja laadun varmistamisessa. (Mathews & Marc 2017.)

Puutteelliset tai huonosti suoritettut käytettävyydestestaukset voivat johtaa myös vääränlaisiin tuloksiin. Jos käytettävyyden konsepti ei ole selkeä, voidaan testauksessa päätyä testaamaan jotain muuta kuin käytettävyyttä, esimerkiksi ainoastaan helppokäyttöisyyttä. Voidaan myös päätyä testaamaan ja tarkistamaan järjestelmän toiminnallisuutta käytettävyyden sijaan. Käytettävyydestestauksen tuloksia voidaan päätyä analysoimaan väärin. Kenties ei ymmärretä testauksen rajoitteita tai sitä, mitkä menetelmät testauksessa toimivat ja mitkä eivät. (Dicks 2002: 26–30; Koskinen 2005b: 204–205.) Eri asiantuntijaryhmien samoista palveluista tehtyjen käytettävyydestestauksien aineistoja verratessa on huomattu, että havaituissa käytettävyyssongelmissa sekä niiden vakavuusarvioinneissa on ollut hyvinkin suuria eroja eri ryhmien välillä. Toisaalta valtaosa näistä asiantuntijaryhmistä oli tehnyt puutteellisia tai heikosti toteutettuja käytettävyydestestauksia. Välttääkseen huonosti suunniteltua tai puutteellista käytettävyydestä ja sen myötä virheellisiä tuloksia, on tärkeää perehtyä aiheen tutkimukseen, terminologiaan sekä kirjallisuuteen eli syventää omaa asiantuntemustaan aiheesta. (Kessner & Wood & Dillon & West 2001: 97–98; Molich & Ede & Kaasgaard 2004: 66.)

Käytettävyydestestauksen tulosten pohjalta kootaan käytettävyydestä raportti, joka kokoaa yhteen testauksen vaiheet ja jonka tuotteen kehittäjät lopulta näkevät. Raporttiin kirjataan kuvaukset ongelmista ja niiden asiayhteydet eli missä tilanteessa

tai toiminnossa ongelmat esiintyvät. Mahdollisuuksien mukaan kirjataan myös ratkaisuehdotuksia ongelmien korjaamiseen. Raportti toimii kehittämisen tukemisen välineenä ja tarjoaa testattavan tuotteen kehittäjille käyttäjänäkökulman hyvästä käytettävyydestä. Hyvän raportin tunnusmerkkejä ovat selkeys, ymmärrettävyys sekä opettavaisuus ja se tukee kehittäjiä tekemään parannuksia tuotteeseen. Käytettävyytstutkimuksella pyritään kehittämään käytettävyyttä, joten myös raportin on oltava käytettävä eli helppolukuinen, ymmärrettävä ja sellainen, että sen mukaan on helppoa toimia. Lisäksi raportin tulisi sisältää selkeä johdanto, ytimekäs sisältö sekä johtopäätökset. (Koskinen 2005b: 199–200; Perälä 2005: 300.)

Vaikka käytettävyytstausraportin kaikki vaiheet saataisiin suoritettua ja havaitut käytettävyysongelmat ratkottua, ei järjestelmän käytettävyyttä ja hyödyllisyyttä voida suoraan todelta pelkästään raportin pohjalta. Käytettävyytstausen ensisijainen tarkoitus on löytää tuotteesta käytettävyyso ongelmia. Ei pidä olettaa, että käytettävyytstaus todistaisi tuotteen toimivuuden. Käytettävyytstaus ei välttämättä kata kaikkia käyttötappauksia, käyttäjien tarpeet voivat muuttua ja heidän kokemuksensa sekä käyttöympäristön olosuhteet voivat vaihdella. Käytettävyytstausen hyödyt ovat selkeät, mutta täydellisenä dokumenttina järjestelmän toiminnasta, helppokäyttöisyydestä tai käytettävyydestä ei käytettävyytstausraporttia voida ajatella. (Dicks 2002: 26–30; Koskinen 2005b: 205.)

2.2.4 Käyttäjakeskeinen suunnittelu

Ihmiskeskeisessä suunnittelussa ja kehityksessä kohtaa usein käsitteet käyttäjäkokemus (eng. UX eli user experience) sekä käyttäjakeskeinen suunnittelu (eng. UCD eli user-centered design). Käyttäjäkokemus on laaja käsite, joka kuvaa kaikkia käyttäjän kohtaamia kokemuksia vuorovaikutuksessa tuotteen, palvelun tai järjestelmän kanssa. Tämä sisältää kaiken aistittavasta käyttöliittymästä ja sen toiminnoista aina tunteisiin ja mielipiteisiin. Hyvä käyttäjäkokemus pyrkii tarjoamaan käyttäjälle positiivisen, tehokkaan ja miellyttävän vuorovaikutuksen tuotteen kanssa. Käyttäjakeskeisessä suunnittelussa käyttäjäkokemuksen ja tarpeiden huomioisen tulisi ihanteellisesti olla tasapainossa organisaation tavoitteiden sekä teknisten vaatimusten kanssa (kuvio 3). (Knight 2019: 1–7.)



Kuvio 3. Käyttäjakeskeisen suunnittelun huomioita (Knight 2019: 9).

On yleistä, että käytettävyyttä ajatellaan käyttäjäkokemuksena, koska termiä käytetään kuvaamaan sitä, mitä käyttäjä ajattelee ja tuntee käyttöliittymän suhteen. Käyttäjä voi esimerkiksi pohtia käyttöliittymän intuitiivisuutta tai kuinka helppoa käyttö tai käytön oppiminen on. Käytettävyys on kuitenkin vain pieni osa käyttäjäkokemusta kokonaisuutena. Käytettävyys koskee käyttöliittymää visuaalisen näkökulman lisäksi kaikilla tavoilla, joilla käyttäjä voi olla vuorovaikutuksessa tuotteen kanssa. Saatetaan ajatella, että tuotteen tekeminen käyttökelpoiseksi luo hyvän käyttäjäkokemuksen, mutta vaikka käytettävyys on tärkeä käyttäjäkokemukseen vaikuttava tekijä, laiminlyö pelkästään siihen keskittyminen muita käyttäjäkokemuksen osa-alueita. (Knight 2019: 1–7.)

Käyttäjakeskeinen suunnittelu on suunnittelufilosofia, joka korostaa käyttäjien tarpeiden ja käyttäytymisen ymmärtämistä keskeisenä osana tuotteen kehitystä. Käyttäjakeskeisen suunnittelun tavoitteena on tehdä tuotteita, joiden käytettävyys on erittäin hyvä ja jonka lähtökohtana toimivat käyttäjien toiveet ja tarpeet. Käyttäjakeskeisessä suunnittelussa arvioidaan tuotteen kätevyyttä käytön, hyödyllisyyden ja tehokkuuden kannalta. Käyttöliittymäsuunnittelussa keskitytään selkeyteen, yksinkertaisuuteen ja helposti opittavuuteen. Käytön oppimisen tueksi tarjotaan selkeät ja helppokäyttöiset ohjeet sekä käyttäjätuki. Käyttäjakeskeinen näkökulma pidetään keskiössä koko suunnitteluprosessin ajan. (De Vito Dabbs ym. 2009; Ovaska ym. 2005: 9.)

Käyttäjakeskeinen suunnitteluprosessi alkaa määrittelemällä, miten käyttäjätiedot kerätään, miten käyttäjät tavoitetaan ja miten heidän palautteensa otetaan ohjelmistokehityksessä huomioon. Käyttäjakeskeisessä suunnittelussa käytetään iteratiivista lähestymistapaa, jossa toistetaan määrittely-, suunnittelu- ja arviointivaiheita, kunnes saavutetaan käyttäjän ja organisaation vaatimusten mukainen lopputulos. Vaikka käyttäjakeskeiseen suunnitteluprosessiin kohdistuu usein kritiikkiä, kuten sen ajanhukkaan ja käyttäjien kyvyttömyyteen ilmaista tarpeitaan, sen perusajatus käyttäjän tarpeiden huomioimisesta on olennainen. Käyttäjien vaatimusten kerääminen ja määrittely ovat keskeisiä vaiheita tuotekehityksessä, jotta lopputulos vastaa käyttäjien tarpeita. Käyttäjakeskeisen suunnittelun toteuttamiseksi on tärkeää visualisoida suunnitelmia käyttöliittymän avulla ja varmistaa, että kehittäjät ymmärtävät prosessin tärkeyden ja sille varataan riittävästi resursseja koko projektin ajan. Tuotekehityksessä käyttöliittymän suunnittelu tulisi asettaa etusijalle ja toteuttaa sitä jo varhaisessa vaiheessa, ei lopussa tehtävänä hienosäätönä. (Ovaska ym. 2005: 9.)

Käyttäjakeskeisen suunnittelun peruseriaatteena on tuntee käyttäjä. Tämä tarkoittaa sitä, että suunnittelussa ei tulisi olettaa käyttäjän olevan samankaltainen kuin suunnittelija itse, eikä tehdä johtopäätöksiä käyttäjästä omien mielikuvien perusteella. Lähestymistavassa on kuitenkin omat haasteensa, sillä vaikka käyttäjistä olisikin varmaa perustietoa, voivat käytännön tilanteissa eri tekijät ja niiden yhteisvaikutus vaikuttaa tilanteeseen merkittävästi. Käyttöliittymä voi olla esimerkiksi kielellä, joka ei ole käyttäjän äidinkieli. Termit voivat olla erilaisia kuin mihin aiemmin on totuttu ja voivat siten olla hankalammin ymmärrettäviä. Tällöin kynnys käyttämiselle kasvaa. Jotta käytettävyydestä on hyödyllistä, tulee siihen osallistuvien käyttäjien vastata loppukäyttäjiä. Tästä syystä on ensisijaisen tärkeää, että käytettävyydestien organisoija tietää ketä tuotteen loppukäyttäjät todella ovat. Tämän tietää useimmiten parhaiten joku muu kuin käytettävyydsasiantuntija itse. Käytettävyydsasiantuntijan näkökulmasta keskeistä on pohtia millaisia menetelmiä käyttäjän ymmärtämiseen ja tarpeiden kartoitukseen on kehitetty. On pohdittava menetelmien resurssitarvetta ja tulosten luotettavuutta, sekä miten valitaan tilanteeseen sopivin menetelmä. (Koskinen 2005b: 190; Ovaska ym. 2005: 2.)

Kansainvälinen standardi ISO 9241-210:2019 on monien käyttäjakeskeisten suunnittelumenetelmien perusta, mutta prosessissa ei määritellä tarkkoja menetelmiä kutakin vaihetta varten. Käyttäjakeskeinen testaus on mahdollista suorittaa suunnittelun eri vaiheissa. Varhainen testaus tarjoaa arvokasta palautetta

suunnitteluratkaisujen hyväksyttävyydestä. Yleisesti aloitetaan määrittelemällä käyttöyhteys eli ketkä ovat tuotteen loppukäyttäjät, miksi ja mihin he käyttävät tuotetta, mitkä ovat heidän vaatimuksensa ja missä ympäristössä tuotetta käytetään. Seuraavaksi määritellään vaatimukset, joita voidaan käyttää käytettävyydestä skenaarioiden luomiseen sekä määrittelemään tavoitteita tuotteelle. Käytettävyydestä kirjataan käyttäjäkeskeisyyteen liittyvät huomiot ja palaute ylös. Vaiheet voidaan halutessa toistaa. Tekijät, kuten suunnittelun tavoitteet, tiimi, aikataulu ja ympäristö määrittävät prosessille sopivat vaiheet ja niiden järjestyksen. (De Vito Dabbs ym. 2009; SFS-EN ISO 9241-210:2019: 24.)

Monien järjestelmien ongelmien tai epäonnistumisen taustalla on väärä tai puutteellinen käyttäjätarpeiden ymmärtäminen. Käyttäjäkeskeisen lähestymistavan käyttö suunnittelussa ja kehityksessä tuo merkittäviä taloudellisia ja sosiaalisia hyötyjä kaikille sidosryhmille. Käyttäjäkeskeisillä menetelmillä suunnitellut järjestelmät parantavat käyttäjien tuottavuutta, organisaation toimintatehokkuutta, käytettävyyttä ja saavutettavuutta. Ne myös vähentävät koulutus- ja tukikustannuksia, parantavat käyttäjäkokemusta ja vähentävät epämukavuutta ja stressiä. Käyttäjäkeskeinen testaus tarjoaa arvokasta palautetta suunnitteluratkaisujen hyväksyttävyydestä jo varhaisessa vaiheessa ja auttaa varmistamaan käytettävyydestä saavuttamisen kehityksen myöhemmissä vaiheissa. (SFS-EN ISO 9241-210:2019: 11.)

Käyttäjät oppivat käyttämään myös huonosti suunniteltua ohjelmaa ennemmin tai myöhemmin. Aika, joka käytetään opetteluun, on pois tuottavasta työajasta ja jos perehdytystä tarvitaan, on tälläkin omat kustannuksensa. Hyvä käytettävyys voi parantaa tehokkuutta, mikä tarkoittaa, että tietyssä ajassa voidaan saada enemmän tehtäviä valmiiksi verrattuna aiempaan toimintatapaan. Käyttäjien tekemien virheiden mahdollisuus myös pienenee. Käyttäjä voi kokea viihtyvänsä tehtävissään paremmin, kun hänen ei tarvitse turhautua järjestelmän ongelmien ja hankaluuksien vuoksi. Myös tuotetta valmistava yritys hyötyy käytettävyyteen panostamisesta, vaikka aluksi käyttäjäkeskeisen suunnittelun aiheuttamat lisäkustannukset tuotekehitysprojektissa voivat vaikuttaa korkeilta. (Ovaska ym. 2005: 14–15.)

Käytettävyyden parantamisesta saatavia hyötyjä on käytännössä vaikea laskea, esimerkiksi tehtävien suoritusnopeutumista. Nielsen on esittänyt muutamia laskelmia hyödyistä ja kustannuksista käytettävyysprojekteissa, joissa jäädytään selvästi voiton puolelle. Usein hyötyjä ei kuitenkaan voida suoraan mitata, eikä niiden

saavuttamista voida taata, vaikka käytettävyyteen panostettaisiin. Silti monesti varmemmin on osoitettavissa suunnittelun huonot seuraukset. (Nielsen 1993: 2–8.) Laboratoriotietojärjestelmän näkökulmasta hyvä käytettävyys tehostaa laboratoriotyötä ja sitä kautta potilaat ja asiakkaat saavat nopeampaa palvelua ja laboratoriotuloksia, joka edesauttaa nopeampaa terveydenhoitoa. Virheiden vähetessä tulosten laatu myös paranee. (Nabovati ym. 2014.)

2.3 Käytettävyytestauksen menetelmät

Kappaleessa esitellään opinnäytetyön käytettävyytestaukseen valitut menetelmät. Tämä auttaa hahmottamaan testauksen toteutusta ja antaa käsityksen siitä, miten menetelmiä voidaan soveltaa laboratoriotietojärjestelmän käytettävyytestauksessa ja miten ne tukevat opinnäytetyölle määritettyjä tavoitteita, tarkoitusta ja kehittämistehtäviä.

2.3.1 Testaus skenaarioilla

Skenaarioiden avulla suoritettavassa käytettävyytestauksessa käyttäjätavoitteet muutetaan tehtäviksi eli skenaarioiksi. Tällä tarkoitetaan realististen tilanteiden luomista, jotka kannustavat suorittamaan tietyt toiminnot, mutta jättävät käyttöliittymän käyttötavan käyttäjän päätettäväksi. Skenaarioiden pohjana toimivat tapahtumasarjat, jotka tähtäävät johonkin lopputulokseen. Ne voivat kattaa laajan valikoiman toiminnallisuuksia ja käyttötapauksia, jonka avulla voidaan varmistua siitä, että toiminnan kannalta tärkeät osa-alueet tulevat testatuksi. Skenaarioiden avulla voidaan myös priorisoida tärkeimmät käyttötapaukset ja toiminnallisuudet. Skenaariot tarjoavat konkreettisen ja käytännönläheisen lähestymistavan testaukselle ja perustuvat tyypillisiin työssä tapahtuviin tilanteisiin sekä tehtäväkokonaisuuksiin. Tämä mahdollistaa testauksen suorittamisen niin, että se on mahdollisimman lähellä todellisia työtilanteita ja se tukee testauksen luotettavuutta ja soveltuvuutta. Testauksesta saadaan näin käyttäjäkeskeinen ja pystytään varmistumaan, että käyttöliittymä vastaa todellisia käyttäjätarpeita ja -odotuksia. (Ojasalo & Moilanen & Ritalahti 2015: 146–148; McCloskey 2014; Ranne 2005: 129.)

Suunnittelun alussa on hyvä pohtia mitä kohde- eli käyttäjäryhmää ja millaisia käyttötilanteita testattavalla tuotteella halutaan palvella. Skenaarioiden luomista varten on kerättävä lista varsinaisista käyttötavoitteista, jotka tulevat käyttäjän näkökulmasta.

Skenaariot tarjoavat asiayhteyden, joka motivoi ja auttaa suorittamaan toimintoja käyttöliittymässä. Niiden on oltava realistisia ja toteutettavissa olevia. Skenaarioiden luominen jokaisesta toiminnosta voi tuntua työläältä tai liioitellulta, mutta hyvin suunnitellut skenaariot parantavat käytettävyydestä tuloksia merkittävästi. (Knight 2019: 97; Ovaska ym. 2005: 9–10.)

Skenaarioiden käyttäminen käytettävyydestä on tehokas tapa keskittää huomio käyttöliittymän tiettyihin osa-alueisiin ja havaita mahdolliset järjestelmävirheet ja -ongelmat. Perinteiset testausmenetelmät voivat olla yksinkertaisia ja suoraviivaisia, eikä niiden avulla välttämättä saada huomioitua virheitä, jotka ilmenevät käytännön työtilanteissa. Skenaariot jäljittelevät järjestelmän tyypillisiä käyttötilanteita, joten niiden avulla voidaan simuloida työkäytäntöjä ja tarkkailla käyttäjän vuorovaikutusta järjestelmän kanssa. Skenaariot auttavat myös järjestelmän suorituskyvyn ja tehokkuuden testaamista useita vaiheita sisältävissä työprosesseissa. Niiden avulla voidaan testata miten eri toiminnot integroituvat ja vaikuttavat toisiinsa. Lisäksi skenaariot tehostavat testausta, kun samaan skenaarioon voidaan sisällyttää useita toimintoja. Skenaarioilla testaus tarjoaa mahdollisuuden oppia, miten järjestelmä käytännön työssä toimii ja missä se ei toimi. Järjestelmän käytettävyydellä on vaikutusta käyttöönoton onnistumisessa tai epäonnistumisessa ja testauksen avulla voidaan tunnistaa ja edistää tietoon perustuvaa suunnittelua. Testauksen avulla saadulla tiedolla voidaan havaita tarpeellisia korjauksia ja muutoksia, jotta järjestelmästä saadaan hyödyllisempi ja käyttäjäkeskeisempi. Samalla vähennetään järjestelmämuutokseen liittyviä haitallisia sivuvaikutuksia. (Rogers & Patterson & Chapman & Render 2005.)

Skenaario laboratoriotietojärjestelmän käytöstä voi olla esimerkiksi seuraavanlainen: Työntekijä haluaa tarkistaa kaikki potilaalle tilatut tutkimukset järjestelmästä, koska yhden tutkimuksen verinäyte on hemolysoitunut eli punasolut ovat alkaneet hajota. Hemolyysi voi vaikuttaa tulokseen tai estää tutkimuksen luotettavan analysoinnin. Potilaasta on kuitenkin saatettu ottaa useampi verinäyte, jolloin toinen näyte voi olla normaali tai vähemmän hemolysoitunut, josta tutkimus voidaan suorittaa. Skenaariossa työntekijän tavoitteena on siis tarkistaa laboratoriotietojärjestelmästä, onko potilaalle pyydetty muita tutkimuksia samanaikaisesti.

2.3.2 Heuristinen arviointi

Käytettävyyden heuristinen arviointi perustuu erilaisiin käytettävyyssperiaatteisiin, sääntöihin tai ohjeisiin eli heuristiikkoihin. Alun perin heuristiikoita käytettiin pääasiassa tuotteen tai käyttöliittymän suunnittelussa, mutta niistä on tullut arvokkaita ohjeistuksia myös asiantuntija-arvioinneissa. Aiemmin heuristiikat olivat laajoja satojen tai jopa tuhansien ohjeiden sääntökokoelmia, mutta käytettävyyssalan asiantuntijat ovat katsoneet näiden varhaisten kokoelmien olevan turhan laajoja ja vaikeita noudattaa. Tästä syystä he ovat kehittäneet ohjeista omia suppeampia listojaan. Esimerkkejä yleisistä käytettävyyssperiaatteista ovat Nielsenin ja Molichin sekä Shneidermanin jo 1990-luvulla määrittelemät ohjeet. Nielsen ja Molich ovat kertoneet heuristiikkalistansa olevan vuosien käytettävyyden tutkimus- ja konsultointityön tulosta. (Korvenranta 2005: 112–113; Nielsen & Molich 1990; Shneiderman & Plaisant 2010).

Heuristista arviointia voidaan luonnehtia helppokäyttöiseksi, hyödylliseksi, tehokkaaksi ja edulliseksi menetelmäksi, jonka avulla voidaan tunnistaa käyttöliittymän suunnitteluvirheitä ja käytettävyyssongelmia sekä arvioida niiden vakavuusasteita jo suunnitteluvaiheessa. Heuristista arviointia voidaan suorittaa missä tahansa suunnitteluvaiheessa. Arvioinnissa käytettävät heuristiikat perustuvat ihmisen käyttäytymisen, psykologian ja tiedonkäsittelyn ymmärtämiseen. Heuristiikat ovat enemmänkin ohjenuoria kuin yksityiskohtaisia käytettävyysohjeita. Ne voidaan karkeasti jakaa kolmeen tasoon: yleiset käytettävyyssperiaatteet, yksityiskohtaiset ohjeet sekä tietyn sovelluksen tai käyttöliittymän ohjeet. Yksityiskohtaisia ohjeita ovat esimerkiksi standardien noudattaminen, kun taas tietyn sovelluksen tai käyttöliittymän ohjeet voivat sisältää erilaisia sovelluskohtaisia tyyliohjeistuksia. Erityiset heuristiikat voivat olla verrattain vaikeita ymmärtää ja soveltaa, mutta niiden avulla voidaan mahdollisesti havaita tarkempia ja osuvampia käytettävyyssongelmia. Yleiset heuristiikat, kuten Nielsenin heuristiikat, ovat helpompia ymmärtää ja soveltaa, mutta niitä käytettäessä joitain käytettävyyssongelmia saattaa jäädä havaitsematta. (Inostroza ym. 2015; Korvenranta 2005; 112; Moran & Gordon 2023; Nabovati ym. 2014.)

Iteratiivisessa tuotekehityksessä on perinteisesti hyödynnetty erilaisia heuristiikkoja. Keskenäistä tuotetta arvioidaan useita kertoja kehitysprosessin eri vaiheissa ja jokaisen korjauskierroksen jälkeen varmistetaan, että tehdyt muutokset todella ratkaisevat havaitun käytettävyyssongelman. Iteratiivisessa testauksessa prosessia on tarkoitus jatkaa, kunnes tuotteeseen ollaan tyytyväisiä. (Korvenranta 2005: 113.)

Heuristisessa arvioinnissa tyypillisesti pieni joukko asiantuntijoita arvioi tuotetta itsenäisesti tunnettujen käytettävyyseriaatteiden eli heuristiikkojen mukaisesti. Arvioijat käyvät häiriöttömässä ympäristössä tuotteen läpi useita kertoja, kuitenkin vähintään kaksi kertaa. Ensimmäisellä kerralla hahmotetaan yleiskuva tuotteesta ja seuraavilla kerroilla yksityiskohdat. Arvioinnin aikana tehdään muistiinpanoja siitä, mitä ongelmia tuotteen käytettävyydessä ilmenee ja mitä heuristiikkaa se rikkoo. Arvioijien ongelmat kootaan yhteen listaksi, jonka jälkeen jokainen arvioija ryhmittelee ongelmat vakavuuden mukaisesti. Vakavuus on hyvä määritellä silloin kun tiedetään, että aikaa käytettävyysohjelmien korjaamiseen on rajoitetusti. Tällöin vakavimmat ongelmat voidaan priorisoida ensin, jonka jälkeen voidaan keskittyä vähemmän vakaviin ongelmiin. Lopuksi asiantuntijat käyvät yhdessä keskustelua havaituista ongelmista ja tuloksista kootaan yhteenveto. (Nabovati ym. 2014; Nielsen 1994b; Zhang & Johnson & Patel & Paige & Kubose 2003.)

Yksittäinen arvioija ei kykene huomaamaan kaikkia käytettävyysohjelmia suorittaessaan heuristista arviointia. Vaikka arvioijia olisi useita, ei tämäkään takaa, että kaikki käytettävyysohjelmat tulisivat havaituiksi. Siksi tutkijat suosittelevat, että arvioinnin suorittaisi 3–5 asiantuntijaa. Useimmiten arvioijat ovat käytettävyyssalan asiantuntijoita, mutta kuka tahansa muukin aiheeseen perehtynyt voi osallistua arviointiin. Erilaiset asiantuntijat havaitsevat erityyppisiä käytettävyysohjelmia. (Korvenranta 2005: 114; Nielsen 1993: 161–162.)

Nielsen (1993) on vertaillut heuristisen menetelmän käyttöä eri arvioijaryhmien välillä:

1. **Noviisiarvioija:** ei omaa kokemusta eikä ole saanut koulutusta käytettävyydestä.
2. **Käytettävyyssalan asiantuntija:** omaa syvällistä ymmärrystä käytettävyydestä, muttei välttämättä tuotteesta, jota arvioidaan.
3. **Kahden alan asiantuntija:** omaa koulutusta tai osaamista käytettävyydestä sekä tietoa ja kokemusta arvioitavan tuotteen käytöstä.

Noviisiarvioijat havaitsevat noin 22 % käytettävyysohjelmista, kun taas käytettävyyssalan asiantuntijat löytävät noin 41 %. Kahden alan asiantuntijat ovat osoittautuneet parhaimmiksi, löytäen noin 60 % käytettävyysohjelmista. Nielsen on arvioinut tilastollisesti, että viiden noviisiarvioijan ryhmä löytää käytettävyysohjelmista noin puolet, mutta käytettävyyssalan asiantuntijat noin 80 %. Viiden kaksoisasiantuntijan käyttäminen arvioinnissa voi johtaa jopa 98 %:n ongelmien löytämiseen. (Korvenranta 2005: 114; Nielsen 1993: 161–162.)

Heuristinen arviointi ei ole esiin tulleiden käytettävyyssongelmien tai ehdotettujen korjausten laadun arviointitapa. Olemassa ei myöskään ole käytettävyystudkimusmenetelmää, jolla olisi mahdollista löytää kaikki tuotteessa tai käyttöliittymässä esiintyvät käytettävyyssongelmat. Arvioinnilla pyritään kuitenkin selittämään kukin havaittu käytettävyyssongelma suhteessa vakiintuneisiin käytettävyyssperiaatteisiin, joten usein on melko helppoa laatia korjaussuunnitelma rikotun periaatteen suuntaviivojen mukaisesti. Lisäksi useat käytettävyyssongelmat ovat luonteeltaan sellaisia, että ne voidaan korjata nopeasti, kun ne on havaittu. Vakavat käytettävyyssongelmat löytyvät yleensä ensimmäisenä millä tahansa menetelmällä, mutta on tärkeää huomioida, että myös vähemmän vakavat käytettävyyssongelmat voivat hankaloittaa tuotteen käyttöä ja myös niiden korjaaminen on käytettävyyden kannalta oleellista. (Korvenranta 2005: 116; Nielsen 1994a.) Käytettävyyssongelmien vakavuuden arviointiin vaikuttavat kuitenkin aina arvioijan itsensä subjektiiviset näkemykset (Koskinen 2005b: 199).

3 Opinnäytetyön tarkoitus, tavoitteet ja kehittämistehtävät

Opinnäytetyön tarkoitus on luoda ja suorittaa uuden laboratoriotietojärjestelmän käyttäjäkeskeinen käytettävyystestaus SYNLAB Suomen klinisen kemian laboratoriossa skenaarioiden ja heuristisen arvioinnin avulla. Tavoitteena on kehittää laboratoriotietojärjestelmän käytettävyyttä ja käyttäjäkeskeisyyttä käytettävyystestauksessa esiin tulevien kehitysehdotusten ja käytettävyyssongelmien avulla. Tavoitteena on myös testauksen avulla varmistaa, että uusi laboratoriotietojärjestelmä vastaa työn ja työntekijöiden tarpeita. Opinnäytetyön kohderyhmä sekä hyödynsaajat ovat ensisijaisesti yhteistyökumppani sekä laboratoriotietojärjestelmän käyttäjät eli työntekijät, jotka saavat käyttöönsä käytettävyydeltään paremman ja käyttäjäkeskeisemmän laboratoriotietojärjestelmän.

Opinnäytetyön kehittämistehtäviä ovat:

- Määritellä sopivat menetelmät uuden laboratoriotietojärjestelmän käyttäjäkeskeiselle käytettävyystestaukselle.
- Luoda käytettävyystestausraportti hyödyntäen skenaarioita ja heuristista arviointia.
- Suorittaa käytettävyystestaus, jonka avulla löydetään käytettävyyssongelmia ja kehitysehdotuksia laboratoriotietojärjestelmän toiminnan ja käyttäjäkeskeisyyden parantamiseksi.

4 Opinnäytetyön toteutus

Opinnäytetyö toteutettiin tutkimuksellisenä kehittämistyönä, jonka menetelmänä toimi käytettävyysestaus. Käytettävyysestauksessa hyödynnettiin sopivia määrällisiä ja laadullisia tutkimusmenetelmiä, jotka auttavat varmistumaan käytettävyysestauksen aineiston laadusta ja oikeellisuudesta. Lisäksi ne tukevat opinnäytetyötä sen tarkoituksen, tavoitteen ja kehittämistehtävien saavuttamisessa. Tutkimuksellisen kehittämistyön voidaan määritellä sijoittuvan työelämän kehittämistoiminnan ja tutkimuksen välimaastoon. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta ei ole tiedeperustaista tutkimusta ja sitä voidaan ajatella kehittämisenä, jossa hyödynnetään tutkimuksellista logiikkaa. (Toikko & Rantanen 2009: 155–159.) Käytettävyysestauksessa yhdistyy käytännöllinen työelämälähtöinen kehittäminen sekä tutkimuksellinen lähestymistapa esimerkiksi havainnoinnin muodossa. Tuloksia hyödynnetään työelämän kehittämiseen sekä sovelletaan käytäntöön. Työelämän kehittäminen on yksi ammattikorkeakoulujen keskeisiä tehtäviä (Salonen & Eloranta & Hautala & Kinos 2017: 13).

Opinnäytetyön lähestymistapana toimi pragmatismi ja konstruktivismi. Työtä ohjaavia intressejä olivat muun muassa työn kehittäminen, käytännönläheisyys, ratkaisukeskeisyys, käytettävyyden parantaminen sekä käytännön hyödyt työelämälle. Pragmaattinen lähestymistapa keskittyy käytännöllisiin ongelmanratkaisuihin tavoitteena tuottaa konkreettisia tuloksia ja sovellettavia käytäntöjä, jotka vastaavat käytännön tarpeisiin. Konstruktivinen tutkimusote keskittyy ratkaisemaan todellisia ongelmia luomalla innovatiivisia konstruktioita. Konstruktio on tässä yhteydessä abstrakti käsite, jonka tarkoituksena on tarjota uusi ratkaisu käytännön haasteisiin ja konkreettisiin tarpeisiin. Käytettävyysestaus toimii konstruktiona. Näkökulmassa korostetaan sitä, että tieto rakentuu vuorovaikutuksessa ympäristön ja yksilön välillä ja siinä pyritään usein syvälliseen ymmärrykseen ilmiöistä ja niiden moniulotteisista merkityksistä. (Salonen ym. 2017: 30–32, 38). Konstruktivistista tai vastaavaa tutkimusotetta sovelletaan usein myös tietojärjestelmätieteiden parissa. (Lukka 2001.)

4.1 Toimintaympäristö

Tarve ja ajatus opinnäytetyön käytettävyysestaukselle tulivat työelämästä. Opinnäytetyön yhteistyökumppani on SYNLAB Suomi, jonka keskuslaboratoriossa käytettävän nykyisen Multilab-laboratoriotietojärjestelmän ylläpito lakkautetaan järjestelmän toimittajan toimesta portaittain vuoden 2024 alusta alkaen. Korvaavan

laboratoriotietojärjestelmän käyttöönotto on tästä syystä ajankohtaista ja tärkeää. Uusi laboratoriotietojärjestelmä otetaan osastoille käyttöön vaiheittain. Käytettävyydestä luotiin ja suoritettiin kliinisen kemian laboratoriolle, jossa suoritetaan kliinisen kemian, immunokemian ja hematologian analytiikkaa, hyytymistutkimuksia sekä allergia- ja autoimmuunianalytiikkaa. Uuden laboratoriotietojärjestelmän käyttöönottoon on luotu projektiryhmä, johon kuuluu projektipäällikkö, tietohallinnon järjestelmäasiantuntijoita, osastojen asiantuntijoita sekä tuotannon työntekijöitä.

Uusi laboratoriotietojärjestelmä on nimeltään Clinisys GLIMS. GLIMS on erityisesti Euroopassa laajalti käytössä oleva laboratoriotietojärjestelmä laboratoriodien tiedonhallintaan. Clinisysillä on yli 40 vuoden kokemus laboratoriotietojärjestelmistä ja sillä on yli 3000 asiakasta 34:ssä maassa. (Clinisys GLIMS.) Nykyinen käytössä oleva laboratoriotietojärjestelmä on Mylab Oy:n perinnejärjestelmä Multilab, joka on kehitetty kliinisen kemian ja hematologian laboratorioille. Perinnejärjestelmällä tarkoitetaan tietokoneohjelmistoa tai -sovellusta, joka on ollut käytössä pitkään ja jota on muokattu useiden tekijöiden toimesta, jotka ovat mahdollisesti jo poistuneet yrityksen palvelusta. Perinnejärjestelmät ovat olleet ennakoitua pidempään käytössä, joka toisaalta osoittaa niiden tärkeyden ja arvon. Multilab-järjestelmän elinkaari on päättymässä johtuen tiukentuneista EU:n lääkintälaitteasetuksesta ja diagnostisten lääkintälaitteiden CE-sertifioinneista. Osana Multilabia on kliinisen mikrobiologian laboratorioille kehitetty Samba, joka on käytössä myös kliinisen kemian infektio- ja autoimmuunianalytiikan tutkimuksille ja jonka toiminnan tuki lakkautettiin ensimmäisenä vuoden 2024 alussa. (Ekholm 2019; Harsu 2003: 65.)

Nykyinen ja uusi laboratoriotietojärjestelmä eroavat toisistaan järjestelminä merkittävästi. Multilab on melko yksinkertainen merkkipohjainen perinnejärjestelmä, jota käytetään pääte-emulaattorien kautta. Multilabin käyttöliittymä on jäänyt vanhanaikaiseksi. Järjestelmää käytetään näppäimistöllä ja toimintojen välillä liikutaan numeronäppäimillä eli järjestelmää ei voida käyttää tietokoneen hiirellä. Näppäiltävät numerosarjat tiettyihin toimintoihin voivat olla pitkiä. GLIMS on modernimpi pilvipalveluvalmis järjestelmä, jonka käyttöliittymä on .NET-pohjainen. Tehtäväkeskeisten työnkulkujen ympärille suunnitellun .NET-pohjaisen käyttöliittymän etuna on moderni ulkoasu, joka minimoi painallusten määrää ja siten parantaa käyttäjäkokemusta. Multilab on rajatumpi potilaskeskeinen laboratoriotietojärjestelmä, kun GLIMS on toiminnoiltaan selvästi laajempi ja monipuolisempi laboratoriotietojärjestelmä. (Clinisys GLIMS; Ekholm 2019.)

4.2 Käytettävyydestestauksen suunnittelu

Opinnäytetyön ensimmäinen kehittämistehtävä oli määritellä sopivat menetelmät uuden laboratoriotietojärjestelmän käyttäjäkeskeiselle käytettävyydestestaukselle. Testauksen suunnittelua varten oli tarpeen perehtyä käytettävyyden määritelmiin, menetelmiin sekä käytettävyydestutkimukseen. Tiedonhaulla muodostettiin myös opinnäytetyön teoreettinen viitekehys. Aineistoa, kuten tutkimuksia, artikkeleja, raportteja, suosituksia ja kirjallisuutta, haettiin sosiaali- ja terveydenhuollon tietokannoista sekä e-aineistopalveluista. Kansainvälisiä artikkeleja ja tutkimuksia haettiin tietokannoista CINAHL Complete, PubMed, Science Direct, Taylor & Francis Online ja ProQuest Central. Kotimaisia artikkeleja ja tutkimuksia haettiin tietokannoista MEDIC ja Finna.fi. Opinnäytetyön keskeisiin käsitteisiin perehdyttiin tutkimustiedon ja kirjallisuuden kautta ja sopivia menetelmiä haettiin kehittämistyön menetelmäkirjallisuudesta.

Tietokannoissa ja e-aineistopalveluissa käytettiin erilaisia hakusanojayhdistelmiä:

- usability OR usability evaluation OR usability testing AND laboratory information system OR laboratory information management system
- usability AND clinical system OR healthcare system
- user-centric design OR user-centered design OR UX evaluation OR user experience evaluation AND healthcare AND system
- scenario* AND healthcare OR laboratory AND system AND testing OR evaluation
- heuristic evaluation AND healthcare AND system

Aineistoa rajattiin hakuvaiheessa aiheen, julkaisuvuoden, kielen, koko tekstin saatavuuden, aineistotyyppin ja hakusanojen kohdentumisen mukaan. Tiedonhaussa pyrittiin hakemaan aineistoa, joka on mahdollisimman ajantasaista. Julkaisuvuoden raja ei ollut tarkka, sillä esimerkiksi Jakob Nielsenin luomat heuristiikat ja kirjallisuus käytettävyydestä ovat jo 1990-luvulta, mutta edelleen yleisesti hyväksytyjä ja käytössä. Valitut tietokannat eroavat siinä mihin kenttiin oletushaku kohdistuu, joten suurempien tulosmäärien tietokantoihin lisättiin sisäänottokriteeriksi se, että hakusanat löytyvät otsikosta ja/tai abstraktista ja/tai tiivistelmästä. Artikkeleita karsittiin ensin otsikon ja tiivistelmien pohjalta niin, että opinnäytetyön tavoitteisiin ja kehittämistehtäviin sopivimmat aineistot jäivät jäljelle. Seuraavaksi aineistoa tarkasteltiin koko tekstin perusteella. Aineiston laadun arvioinnissa huomioitiin useita tekijöitä, kuten aineiston kattavuus, kirjoitusajankohta, tyyppi, menetelmät, relevanssi, julkaisija sekä lähteiden luotettavuus.

Tietoperustan avulla saatiin perusteellista ymmärrystä käytettävyydestäuksen periaatteista ja menetelmistä, mikä mahdollisti sopivien käytettävyydestäusmenetelmien valinnan. Lisäksi tietoperustan avulla voitiin arvioida eri menetelmien vahvuuksia ja heikkouksia suhteessa opinnäytetyön tavoitteisiin ja kehittämistehtäviin.

4.3 Käytettävyydestäuksen menetelmät

Käytettävyydestäukseen valitut menetelmät olivat havainnointi, dokumentointi, skenaariot ja heuristinen arviointi. Käytettävyydestäuksen toteutuksen vaiheet on kuvattu kuviossa 4. Havainnointi toimi käytettävyydestäuksen aineistonkeruumenetelmänä. Havainnointi dokumentoitiin eli kerättiin kattavat muistiinpanot, joiden pohjalta luotiin käytettävyydestäuksen skenaariot aineiston analyysia hyödyntäen. Heuristinen arviointi valittiin vahvistamaan käytettävyydestäuksen laatua ja kattavuutta. Näiden menetelmien avulla suoritettiin ja toteutettiin opinnäytetyön tulokset eli laboratoriotietojärjestelmän käytettävyydestäusraportti sekä suoritettu käytettävyydestäus tuloksineen.



Kuvio 4. Käytettävyydestäuksen toteutus ja sen menetelmät prosessikaaviolla esitettynä.

4.3.1 Havainnointi ja dokumentointi

Käytettävyydestä aineistonkeruussa hyödynnettiin havainnointia. Havainnointi on tutkimuksellisen kehittämistyön menetelmä, jonka avulla voidaan kerätä tietoa siitä mitä luonnollisessa toimintaympäristössä tapahtuu. Tutkimuksellinen havainnointi on systemaattista tarkkailua. (Ojasalo ym. 2015: 114–115.) Nykyisen laboriotietojärjestelmän käyttöä havainnoitiin laboratorion rutiinivierailuissa, jotta voitiin dokumentoida tarvittavat järjestelmän toiminnot sekä työn tilanteet ja tarpeet, joiden pohjalta luotiin käytettävyydestä hyödynnettävät skenaariot. Havainnoinnin tarkoituksena oli saada kokonaisvaltainen käsitys järjestelmän käyttötarpeista laboriotyössä ja siinä tarkasteltiin laboriotietojärjestelmän toimintoja ja käyttötilanteita, ei käyttäjän itsensä toimintaa tai työskentelytapoja. Havainnoinnin aikana ei käsitelty tai dokumentoitu mitään henkilö- tai potilastietoja.

Havainnoinnista tehtiin ennakkoon tiedote, joka jaettiin laboratorion työntekijöille. Tiedote on opinnäytetyön liitteenä 1. Tiedotteessa kerrottiin opinnäytetyön tarkoitus, havainnoinnin suoritustapa sekä tutkimusmenetelmät. Tiedotteessa kerrottiin havainnointiin osallistumisen olevan täysin vapaaehtoista. Kieltäytyminen ei vaikuta työntekijän asemaan ja osallistujia voi keskeyttää osallistumisensa koska tahansa syytä ilmoittamatta. Lisäksi tiedotteessa käytiin läpi osallistumisen mahdolliset hyödyt ja haitat. Osallistujia ei suoraan hyödy osallistumisesta, mutta käytettävyydestä tulokset voivat välillisesti hyödyttää laboratorion työntekijöitä, mikäli niiden avulla löydetään kehittämiskohteita ja käyttäjäkeskeisiä parannusehdotuksia uuteen laboriotietojärjestelmään. Osallistumisesta ei koidu osallistujalle haittaa, mutta se suoritetaan työpäivän aikana ja työntekijän havainnointi sekä kysymyksiin vastailu saattaa hieman hidastaa tai häiritä työntekoa osallistumisen eli noin 2–3 tunnin ajan. Lisäksi havainnointiin osallistuminen ei maksa eikä siitä myöskään makseta erillistä korvausta. Opinnäytetyön tekijän yhteystiedot annettiin tiedotteessa mahdollisia kysymyksiä varten ja kerrottiin tulosten julkaisusta Theseus-tietokannassa.

Havainnointiin osallistui kaksi laboratorion työntekijää, jotka hallitsivat nykyisen laboriotietojärjestelmän käytön ja työn perusteellisesti. Toinen havainnoitavista työntekijöistä ilmoitti itsenäisesti olevansa vapaaehtoinen ja toiselta kysyttiin kahden kesken halukkuudesta osallistua havainnointiin. Osallistujien kanssa käytiin vielä uudelleen tiedote läpi kahden kesken ja vapaaehtoisuus varmistettiin suullisesti. Koska havainnoinnissa ei käsitelty tai dokumentoitu mitään henkilö- tai potilastietoja, oli

suullinen sopiminen tilanteeseen sopiva ja sen avulla vältyttiin keräämästä henkilötietoja. Keskustelussa painotettiin osallistumisen vapaaehtoisuutta ja sitä, ettei kieltäytymisellä ole mitään vaikutuksia työntekijälle itselleen. Havainnoinnin eettisyyttä on käsitelty tarkemmin kappaleessa 6.2 Eettisyys ja luotettavuus.

Havainnointi toteutettiin ennalta sovittuna päivänä ja ajankohtana. Kahden työntekijän laboratoriotietojärjestelmän käyttöä eri työpisteillä havainnoitiin eli seurattiin vierestä tehden samalla muistiinpanoja Word-tiedostoon. Tarvittaessa työntekijöitä haastateltiin siitä mitä he tekevät ja miksi. Lisäksi kysyttiin eri työpisteisiin sekä aamu- ja iltavuoroon liittyvistä laboratoriotietojärjestelmän toiminnoista, jotka eivät ajankohdallisesti tapahtuneet työskentelyssä havainnoinnin aikana. Havainnointia tuki ja tehosti selkeästi oma osaamiseni laboratorion työntekijänä, sillä työympäristö, laboratoriotietojärjestelmä ja sen käyttö olivat entuudestaan työni kautta tuttuja.

Aineistonhallinta huomioitiin havainnoinnin muistiinpanoissa sekä opinnäytetyön kaikessa dokumentoinnissa. Muistiinpanot kirjattiin suoraan sähköiseen muotoon Word-tiedostoon, joka oli tallennettu Microsoft OneDrive-pilvipalveluun oppilaitoksen tilille. Paperisia muistiinpanoja ei tehty, eikä muistiinpanoihin kirjattu mitään henkilötietoja tai muita tietoja, jotka viittaisivat potilaisiin tai osallistujiin itseensä. Muistiinpanojen perusteella ei voida päätellä työntekijän henkilöllisyyttä. Muistiinpanoihin kirjattiin myös huomioita, jotka tulivat esiin laboratoriotietojärjestelmän käytettävyydestä, ongelmista tai kehitysehdotuksia.

Dokumentoinnilla tarkoitetaan tutkimustiedon tallentamista ja organisoimista, joka vähentää virheiden mahdollisuutta ja tukee eettisiä käytäntöjä. Kehittämistoiminnassa merkittävä osa dokumentaatiosta koostuu erilaisista kirjallisista tallenteista, kuten muistiinpanoista ja raporteista. Muistiinpanojen avulla voidaan rakentaa johdonmukainen kuva siitä, mitä eri vaiheissa on tapahtunut. (Toikko & Rantanen 2009: 141–143.) Tässä yhteydessä dokumentaatiolla tarkoitetaan havainnoinnin aikana tuotettuja muistiinpanoja ja kuvakaappauksia nykyisestä laboratoriotietojärjestelmästä sekä niiden käsittelyä aineiston analyysin avulla ja siten jatkojalostamista skenaarioiksi ja käytettävyydestä.

Havainnoinnin muistiinpanot kirjattiin suoraan Word-tiedostolle tietokoneella, josta ne siirrettiin havainnoinnin jälkeen Excel-tiedostoon. Tiedostoon lisättiin myös kuvakaappauksia nykyisestä laboratoriotietojärjestelmästä tukemaan aineiston

analyysia ja kategorisointia sekä hahmottamaan nykytilannetta. Kuvakaappaukset eivät sisältäneet henkilö- tai potilastietoja, vaan järjestelmän toimintoja testiasiakkaalle tehtynä. Nykyisen laboratoriotietojärjestelmän otsikointia ja toimintoja käytettiin ohjeistuksena skenaarioille, sillä ne ovat työntekijöille entuudestaan tuttuja ja voivat auttaa uuden laboratoriotietojärjestelmän käytön opettelussa, mikäli sen toiminnot on järjestetty samankaltaisella logiikalla. Havainnoinnin muistiinpanot sisälsivät nykyisen laboratoriotietojärjestelmän toiminnallisuuksia ja sitä kautta toistuvia sanoja ja teemoja, kuten potilas, pyyntö, työjono, tulos tai raportti.

4.3.2 Aineiston analysointi ja skenaariot

Aineiston eli havainnoinnin muistiinpanojen analyysimenetelmänä käytettiin sisällönanalyysia, jonka pohjalta luotiin käytettävyydestä skenaariot. Menetelmä keskittyy aineistossa esiintyvien sanojen, käsitteiden tai teemojen systemaattiseen analyysiin. Sisällönanalyysi ei pohjautu millekään tietylle teoreettis-metodologiselle ajattelulle, joten siihen ei löydy yhteisiä sääntöjä eikä sitä ohjaa mitkään erityiset menetelmälliset käsitteet. (Kallinen & Kinnunen.) Sisällönanalyysilla pyritään saamaan kattava kuvaus aineiston sisällöstä ja rakenteesta, tavoitteena ymmärtää aineistoa. Pääpaino on aineiston asiasisällöllä ja huomiota kiinnitetään relevanttiin sisältöön. (Seitamaa-Hakkarainen 2014.) Sisällönanalyysi on monivaiheinen prosessi, jonka vaiheet tämän opinnäytetyön käytettävyydestä skenaariossa on kuvattu kuviossa 5.

Sisällönanalyysin vaiheet



Kuvio 5. Sisällönanalyysi, mukailen Alasuutari (2011: Luku 2) ja Seitamaa-Hakkarainen (2014).

Aineiston pilkkomisvaiheen alussa havainnoinnin muistiinpanot luettiin läpi eli aineistoon tutustuttiin uudelleen kokonaisuutena. Tämän jälkeen aineistoa purettiin ja luokiteltiin eli koodattiin yhdistämällä, vertailemalla ja erittelemällä muistiinpanoja. Koodaaminen tarkoittaa aineiston osien yhdistämistä ja erottelua niiden ominaisuuksien perusteella. Samankaltaiset osat ryhmitellään yhteen ominaisuuksiensa perusteella. Koodaaminen yksinkertaistaa aineiston ja tekee siitä hallittavamman. (Kallinen & Kinnunen.) Aineiston purkamisessa ja luokittelussa pyrittiin tiivistämään olennaiset piirteet ja säännöt. Aineiston pelkistäminen auttoi tunnistamaan keskeisiä teemoja.

Nykyisen laboratoriotietojärjestelmän toiminnallisuuksista nousseet kategoriat osoittautuivat hyödyllisiksi ja niitä hyödynnettiin käytettävyydestä skenaarioiden rakentamisessa. Käsitteellistämävaiheessa luotiin kategorioita, jotka auttoivat jäsentämään aineistoa ja ymmärtämään sen merkityksellisiä osia. Uudelleenkokoamisvaiheessa nämä kategoriat linkitettiin toisiinsa ja analyysi kirjoitettiin tekstimuotoon skenaarioiksi. Kun kaikki skenaariot oli luotu, käytiin ne vielä uudelleen läpi ja poistettiin mahdollista toistoa. Skenaarioista etsittiin vielä toistuvia sanoja ja varmistettiin, ettei samaa toimintoa testata kahdesti. Joitain skenaarioiden toimintoja voitiin yhdistää toisiinsa, joka auttaa tehostamaan testauksen suorittamista.

Skenaarioista muodostui realistisia tapahtumasarjoja, jotka perustuvat tyypillisiin työtilanteisiin ja tehtäväkokonaisuuksiin, ja jotka tähtäävät johonkin työn kannalta tarvittavaan lopputulokseen. Skenaarioita luotiin niin monta, että ne kattoivat kaikki laboratoriotietojärjestelmän oleelliset osa-alueet, näkökulmat ja toiminnot klinisen kemian laboratoriotyössä. Skenaariot sisältävät klinisen kemian laboratorion työtehtävien lisäksi laboratoriotietojärjestelmän yleisiä toimintoja, joita ovat muun muassa pyyntö- ja potilastietojen tarkastelu, uusien pyyntöjen syöttö sekä tulosten vastaus ja käsittely. Monet näistä toiminnoista ovat sellaisenaan käytössä muillakin osastoilla, kuten mikrobiologian laboratorioissa tai näytteiden vastaanotossa. Tätä kautta käytettävyydestä skenaarioilla hyötyvät myös muut keskuslaboratorion osastot. Skenaarioiden kuvaukset pyrittiin luomaan mahdollisimman totuudenmukaisina, kuvailevina, ymmärrettävinä ja yksinkertaisina.

4.3.3 Heuristinen arviointi

Käytettävyydestäuksen heuristiseen arviointiin valittiin Jakob Nielsenin (2020) kymmenen heuristiikkaa, jotka on esitetty taulukossa 1. Nielsen julkaisi heuristiikat ensimmäisen kerran jo vuonna 1994, mutta ne ovat edelleen laajasti käytettyjä ja hyväksytyjä suunnittelun ja arvioinnin apuvälineinä. Heuristiikkoja voidaan ajatella yleisinä ohjenuorina tai periaatteina, ei niinkään tarkkoina käytettävyysohjeina. Nielsenin heuristiikat valittiin niiden helppokäyttöisyyden ja yleisyyden perusteella.

Taulukko 1. Jakob Nielsenin 10 heuristiikkaa vapaasti suomennettuna (Nielsen 2020).

Heuristiikka	Selitys
1. Visibility Järjestelmän tilan näkyvyys	Käyttäjä tietää aina selkeän palautteen avulla mitä järjestelmässä milläkin hetkellä tapahtuu kohtuullisen ajan kuluessa.
2. Match Järjestelmän ja todellisen maailman yhteensopivuus	Järjestelmä puhuu käyttäjien kieltä eli käyttää tuttuja termejä, käsitteitä ja toimintamalleja. Tieto on esitetty luonnollisesti ja loogisesti käyttäjän näkökulmasta.
3. Control Käyttäjän hallinta ja vapaus	Käyttäjillä on selkeä mahdollisuus peruuttaa tai perua toimintonsa tai virheensä sekä liikkua vapaasti järjestelmässä.
4. Consistency Johdonmukaisuus ja standardit	Käyttöliittymä on johdonmukainen ja noudattaa alan käytäntöjä. Käyttäjien ei tarvitse pohtia tarkoittavatko erilaiset sanat, tilanteet tai teot samaa asiaa.
5. Error Virheiden ehkäiseminen	Järjestelmä estää virheitä ja tarjoaa käyttäjille selkeät ja informatiiviset virheilmoitukset tai vahvistusvaihtoehdot, jos virheitä tapahtuu.
6. Recognition Tunnistaminen ennemmin kuin muistaminen	Käyttäjien ei tarvitse muistaa tietoja osasta toiseen. Tarvittavat elementit, toiminnot ja vaihtoehdot ovat näkyvillä tai helposti haettavissa.
7. Flexibility Käytön joustavuus ja tehokkuus	Käyttöliittymä sallii tehokkaan ja joustavan käytön ilman tarpeetonta vaivaa. Käyttäjät voivat räätälöidä toistuvia toimintoja.
8. Minimalist Esteettömyys ja minimalistinen suunnittelu	Käyttöliittymä ei sisällä tarpeettomia elementtejä ja tarjoaa vain olennaista tietoa, jotta se pysyy yksinkertaisena ja helppokäyttöisenä.
9. Recover Auta tunnistamaan ja toipumaan virheistä	Järjestelmä tunnistaa virheet ja tarjoaa käyttäjille mahdollisuuden korjata ne helposti ja tehokkaasti. Virheilmoitukset on ilmaistu selkeällä kielellä.
10. Help Tuki ja ohjeet	Järjestelmän käyttöön ei tarvita lisäselvityksiä. Kuitenkin tarvittaessa on saatavilla ohjeita, jotka auttavat käyttäjiä suorittamaan toiminnot.

Heuristisessa arvioinnissa käytettävyysoingelmat kategorisoidaan valittujen heuristiikkojen mukaisesti, jonka avulla voidaan havaita miten laajalti ja minkä tyyppisiä heuristiikkoja on rikottu. Lisäksi jokaiselle havaitulle ongelmalle määritetään vakavuusaste asteikolla 0–4, joka auttaa priorisoimaan korjaustoimenpiteitä. (Nielsen 1994b.)

Heuristisen arvioinnin vakavuusasteikon määritelmät ovat seuraavat:

- 0 = Ei ole käytettävyysoingelma.
- 1 = Kosmeettinen ongelma, voidaan korjata vasta kun siihen löytyy aikaa.
- 2 = Vähäinen käytettävyysoingelma, matalan prioriteetin korjaustarve.
- 3 = Iso käytettävyysoingelma, tärkeä korjata ja täytyy priorisoida ensisijaiseksi.
- 4 = Merkittävin mahdollinen käytettävyysoingelma, täytyy korjata välittömästi, ennen kuin järjestelmä otetaan käyttöön.

Käytettävyysoingelmien arvioiminen asteikolla tukee systemaattista ja strukturoitua tapaa arvioida ja priorisoida käytettävyysoingelmia. Asteikko helpottaa kommunikointia arvioijien ja sidosryhmien kesken. Asteikon käyttö mahdollistaa myös jatkuvan parantamisen prosessin, kun ajan mittaan voidaan seurata miten käytettävyysoingelmat kehittyvät ja miten tehokkaasti niitä korjataan. (Nielsen 1994b.)

4.4 Käytettävyysoingelmaisuuden suoritus

Käytettävyysoingelmaisuuden menetelmien avulla luotiin käytettävyysoingelmaisuuden raportti, jonka avulla käytettävyysoingelmaisuuden suoritus suoritettiin. Raportti koostuu kahdesta taulukosta eli testausosioista. Käytettävyysoingelmaisuuden ensimmäisessä osassa testattiin järjestelmän toimintoja ja käytettävyyttä todellisten työtilanteiden eli skenaarioiden avulla. Toisessa osassa suoritettiin heuristinen arviointi, jonka avulla keskitytään löytämään järjestelmästä käytettävyysoingelmia. Raportti sisältää ohjeistukset testaus suoritukseseen ja taulukoihin suorittajan on selkeä kirjata suoritettavat vaiheet ja löydetty virheet sekä kehitysehdotukset.

Käytettävyysoingelmaisuuden suoritus suoritettiin tietokoneella uuden laboratoriotietojärjestelmän sen hetkessä testiympäristössä. Testaus suoritettiin kahden päivän aikana rauhallisessa työympäristössä, minimoiden keskeytykset ja erilaiset häiriötekijät. Kokonaisuudessaan testaus suoritus kesti n. 6-7 tuntia. Heuristinen arviointi on hyvä suorittaa vähintään kahdesti ja muutaman tunnin istunnoissa (Nielsen 1993: 158), joten ensimmäisenä

päivänä suoritettiin testaus skenaarioilla sekä ensimmäinen heuristinen arviointi. Käytettävyydestäuksen skenaariot toteutettiin uudella laboratoriotietojärjestelmällä ja samalla käytettävyydestäusraporttiin kirjattiin ylös mahdolliset virheet, ongelmat ja havainnot, jotka tulivat esiin skenaarioiden suorittamisen aikana. Jotkut toiminnot olivat selkeitä eli järjestelmässä ne eivät yksinkertaisesti toimineet tai aiheuttavat virhetilan. Toiset toiminnot toimivat, mutteivat olleet intuitiivisia tai käyttäjäkeskeisiä.

Ensimmäisen testauspäivän heuristisessa arvioinnissa pyrittiin luomaan yleiskuva järjestelmästä ja sen rakenteesta, joka osin hahmottui jo skenaariotestauksen aikana. Skenaarioiden testaus kesti useita tunteja, joten saman päivän aikana ei ollut järkevää aloittaa uutta osiota syvällisemmin. Toisena päivänä keskityttiin heuristisen arvioinnin käytettävyysoongelmiin. Heuristisessa arvioinnissa raporttiin kirjattiin käytettävyysongelmien kuvaukset ja ratkaisuehdotukset. Koko testauksen ajan arvioitiin myös laboratoriotietojärjestelmän käyttäjäkeskeisyyttä, esimerkiksi kuinka monen painalluksen takana jokin toiminto on, kuinka kauan aikaa työvaihe kestää tai kuinka visuaalinen ja helposti ymmärrettävää järjestelmän käyttö on. Myös skenaarioiden kautta havaitut käytettävyysongelmat siirrettiin heuristiseen arviointiin. Lopuksi kirjattiin johtopäätökset testauksesta sekä muut kommentit, kuten positiiviset huomiot järjestelmästä sekä huomioitavia asioita seuraavassa testauksessa.

5 Tulokset

Kappaleessa kuvataan opinnäytetyön tulokset eli luotu käytettävyydestäusraportti sekä suoritun käytettävyydestäuksen tulokset. Käytettävyydestäusraportti toimii testauksen ohjeistuksena ja suorituksen kirjallisena dokumenttina. Toisena tuloksena on raportin avulla suoritun käytettävyydestäuksen tulokset eli korjaus- ja kehitysehdotukset uudelle laboratoriotietojärjestelmälle. Raportin avulla voidaan varmistaa uuden laboratoriotietojärjestelmän vastaavan työn ja työntekijöiden tarpeita ja testauksen tulosten avulla voidaan kehittää järjestelmän käytettävyyttä ja käyttäjäkeskeisyyttä.

5.1 Käytettävyydestäusraportti

Käytettävyydestäusraportti on kokonaisuudessaan opinnäytetyön liitteenä 2. Kappaleeseen on lisätty kuvia raportista esimerkinomaisesti hahmottamaan raportin ulkomuotoa ja käyttöä. Käytettävyydestäusraportti sisältää suoritusohjeistukset ja

taulukot molemmille testauksille eli skenaarioille sekä heuristiselle arvioinnille. Raportin loppuun on jätetty mahdollisuus kirjata muita raportoitavia asioita tai huomioita.

Ohjeistukset sisältävät lyhyet kuvaukset testauksesta sekä sen tavoitteet ja toimintaohjeet. Ohjeistuksen lopussa on kenttä suoritettun testauksen johtopäätöksille. Kuvassa 1 on käytettävyydestä raportin ensimmäinen sivu, hahmottamaan raportin suoritusohjeistuksen muotoilua.

Käytettävyydestä raportti

Järjestelmän nimi: GLIMS

Järjestelmän versio: V10

Suorittajat: _____

Päivämäärä: _____

Kuvaus: Uuden laboriotietojärjestelmän toimintaa, käytettävyyssongelmia sekä käyttäjakeskeisyyttä testataan käyttäjän eli työntekijän näkökulmasta. Käytettävyydestä on luotu skenaarioita, joiden täytyy työskentelyn näkökulmasta toimia uudessa laboriotietojärjestelmässä. Testaus on jaettu kahteen osaan, joista ensimmäinen (taulukko 1) on käytettävyyssongelmien testaus skenaarioilla, jonka voi suorittaa työntekijä tai asiantuntija. Toisessa testauksessa (taulukko 2) listataan käytettävyyssongelmia heuristisen arvioinnin avulla, jonka voi suorittaa aiheeseen perehtynyt työntekijä tai asiantuntija. Testikohtainen tekninen testaus ja laaduntarkkailun (QC) testaus testataan erillisesti.

Testauksen tavoitteet: Käytettävyydestä testauksen tavoitteena on varmistaa, että kyseinen toiminto on laboriotietojärjestelmässä toteutettavissa. Lisäksi halutaan löytää käytettävyyssongelmia, virheitä ja kehitysehdotuksia käyttäjän näkökulmasta. Testauksen avulla voidaan verifioida järjestelmän toimintaa ja saadaan kehitettyä siitä helpokäyttöisempi ja käyttäjakeskeisempi.

Toiminta: Suorita skenaarion mukainen toiminta laboriotietojärjestelmässä. Skenaarion vaiheissa on tarkennettu esimerkkejä siitä, mitä toimintoja järjestelmässä tulee skenaarioon liittyen kyetä tekemään. Jos skenaariota testataan pyynnöllä tai testillä XX, kirjaa näytenumero ja testin nimi taulukkoon. Lisää omat nimikirjaimet ja testausajankohta.

Testauksen tulos:

O = Skenaario ok

X = Skenaariossa ongelma

- = Skenaariota ei tarvitse tai voi testata (ks. kommentti)

Kommentit ja kehitysehdotukset: Kenttään kirjataan kaikki huomionarvoinen skenaarioon liittyen, myös toimiville skenaarioille, joihin on kehitysehdotuksia. Mikä ei toiminut, oliko jokin hankalaa tai voisiko jonkin vaiheen tehdä paremmin? Kiinnitä huomiota järjestelmän ulkoasuun, kuinka monen valinnan takana toiminnot ovat, ovatko kentät selkeitä ja ymmärrettäviä, fontin ja kuvakkeiden koko, löytyykö kaikki tarvittava tieto, onko näkyvässä turhia kenttiä jne.?

Johtopäätökset: _____

Kuva 1. Käytettävyydestä raportin ensimmäisen sivun ohjeistus skenaariotestaukselle.

Käytettävyydestä raporttiin muodostui havainnoinnin pohjalta 25 skenaariota.

Skenaariotestauksen voi suorittaa pääasiassa laboriorion työntekijä, mutta mahdollisesti myös esimerkiksi asiantuntija, joka ymmärtää käytännön työtehtäviä ja osaa käyttää nykyistä laboriotietojärjestelmää. Skenaariotestauksen taulukon ensimmäisessä sarakkeessa kuvataan skenaario eli todellinen työtehtävä, jossa laboriotietojärjestelmää käytetään. Skenaariossa huomioon otettavia vaiheita on tarkennettu viereisessä sarakkeessa. Vaiheiden tarkennukset auttavat testauksen suorittajaa huomiomaan oleellisia asioita ja tietoja, jotka skenaarioon liittyen tulisi uudesta laboriotietojärjestelmästä tarpeenmukaisella tavalla löytyä. Vaiheet on rakennettu nykyisen laboriotietojärjestelmän toimintojen sekä havainnoinnin muistiinpanojen pohjalta. Vain laboriorion työn kannalta tärkeät vaiheet on listattu, sillä nykyisessä laboriotietojärjestelmässä on myös toimintoja, joita osaston työn kannalta ei tarvita. Vaiheiden lisäksi testauksen ohjeistuksessa kehoitetaan kirjaamaan kaikki huomionarvoinen testaukseen liittyen, ei ainoastaan vaiheiden mukaisia kohtia.

Taulukkoon kirjataan lisäksi mahdollinen näytenumero, jolla testaus suoritetaan, tutkimuksen lyhyt nimi (esimerkiksi S -ALAT), testaajan nimikirjaimet sekä päivämäärä. Tiedot lisäävät testauksen jäljitettävyyttä ja dokumentoinnin laadukkuutta. Testausta ei välttämättä ehditä suorittaa yhden päivän aikana, joten päivämäärä merkitään erikseen jokaisen skenaarion kohdalle. Kuvassa 2 on raportin rakenteen esimerkkinä kaksi ensimmäisestä skenaariota ja tyhjät kohdat, jotka testauksen suorittaja täyttää.

ID	Testattava skenario	Skenaarion vaiheet	Näytöno ja testi	Testaaja ja päiväys	Tulos (O/X/-)	Kommentit ja kehitysehdotukset
1.	Tutkimukselle on määritetty uusi automaattinen lausunto ja sen toiminta pitää testata. Työntekijä tekee testipyyntöön XX testiasiakkaalle.	<ul style="list-style-type: none"> - Testiasiakas on luotu järjestelmään ja se toimii - Testiasiakkaita löytyy mies, nainen ja lapsi - Testipyyntöön seuraavia tietoja voidaan muokata: <ul style="list-style-type: none"> o näytteenottopäivä o kellonaika o tutkimus (nimi ja numero) o osatutkimuskohtainen näytteenottopäivä ja -aika o lisähuomiokenttä o useamman tutkimuksen tilaus samanaikaisesti o näytetarrojen tulostus halutessaan o näytteen tilan kuittaus - Luotua testipyyntöä voidaan tarkastella kokonaisuudessaan 				
2.	Potilaan seerumi on hemolysoitunut, jonka vuoksi pyydettyä tutkimusta ei voida vastata luotettavasti. Työntekijä tarkistaa potilaalle tilatut muut tutkimukset, joista saattaa löytyä korvaava putki.	<ul style="list-style-type: none"> - Potilaan näytteitä voidaan hakea näyttenumerolla, henkilötunnuksella ja/tai nimellä - Pääseeke potilaalle tilattujen tutkimusten listaan suoraan selvitetävän tutkimuksen näkymästä? - Listalla näkyvät kaikki potilaalle tilatut tutkimukset (eivät vain osastokohtaiset) - Listausnäkyvässä on selkeästi nähtävillä: <ul style="list-style-type: none"> o pyynnön tekoaika o tutkimuksen nimi ja numero o näyttenumero (asiakkaan sekä sisäinen) o pyynnön tila (odottaa, saapunut laboratorioon, vastaus lähetetty tms.) o vastausaika 				

Kuva 2. Käytettävyytestausraportin kaksi ensimmäistä skenaariota ennen testauksen suoritusta.

Skenaarion testauksen tulos merkitään "O / X / -" merkein, joissa "O" tarkoittaa, että skenario on saatu suoritettua oikein, "X" tarkoittaa, että skenaarion suorittamisessa on jokin ongelma ja "-" tarkoittaa, ettei skenaariota tarvitse tai voida testata. Viimeiseen sarakkeeseen kirjataan testauksen tärkeimmät tiedot eli mahdolliset kommentit, kehitysehdotukset ja huomiot skenaarion suoritukseen liittyen. Kenttään kirjataan kaikki huomionarvioinen, myös toimiville skenaarioille, joihin on tullut testauksen aikana kehitysehdotuksia. Kenttään voidaan kirjata mikä ei toiminut, oliko jokin hankalaa tai voisiko jonkin vaiheen tehdä paremmin. Testauksen suorittajaa neuvotaan kiinnittämään huomiota muun muassa järjestelmän ulkoasuun, kuinka monen valinnan takana toiminnot ovat, ovatko kentät selkeitä ja ymmärrettäviä, fontin ja kuvakkeiden koko, onko kaikki tarvittava tieto saatavilla sekä onko näkyvässä turhia kenttiä. Kuvassa 3 on käytettävyytestausraportin suoritus skenaariot 6–8 esimerkki siitä, miltä suoritettu raportti näyttää ja miten kohdat täytetään.

ID	Testattava skenaario	Skenaarion vaiheet	Näyttenro ja testi	Testaaja ja päiväys	Tulos (O/X/-)	Kommentit ja kehitysehdotukset
6.	Näytteen tulos on alun perin vastattu väärin. Uusinnassa on tehty käsin laimennos ja uusi oikea tulos halutaan syöttää virheellisen tuloksen päälle, lisätä muutoksesta lausunto ja vastata tulos uudelleen.	<ul style="list-style-type: none"> - Laitekohtaisten työjonojen lisäksi "yleinen/avoin" työjono on olemassa ja sinne voi syöttää mitä tahansa tutkimuksia - Tulosten laskenta on käytössä (jos käytössä) - Tulokselle voidaan lisätä kommentti/lausunto - Vakiolausunnot ja vastauskoodit toimivat - Aiemmin vastattu tulos voidaan korvata uudella tuloksella - Järjestelmä kysyy korvauksen syytä, joka täytyy antaa - Järjestelmä muistuttaa tulosta korvattaessa, että lausuntoon tulee lisätä tieto korvatusta tuloksesta (jos mahdollista?) 	F2407006 501	Anmal/ 15.2.2024	X	Yleiselle työjonoille ei ole tarvetta? Tulokset syötetään suoraan pyynnölle? Laskentaa ei voida vielä testata. Onko mahdollista lisätä pakollinen tieto korvatussa tulos: Lisää lausuntoon tieto korvatusta tuloksesta tai valmis templaatti?
7.	Työjono on syötetty useita tuloksia ja ne halutaan vastata yhdellä kertaa.	<ul style="list-style-type: none"> - Työjonoista voidaan lähettää yksittäisiä tai kaikki tulokset kerralla 	F2407007 101, F2407007 201, F2407007 301	Anmal/ 15.2.2024	X	Tulosten validointi: Useita pyyntöjä saa valittua, muttei validoitua kerralla? Pynnön kaikki osatutkimukset saadaan valittua ja validoitua kerralla (onnistuu työlisterien kautta). Confirm ja Validate: molemmat toiminnot eivät ole tarpeen, saako Confirm valinnan pois käytöstä?
8.	Työpisteellä halutaan tarkistaa, onko työjonoon siirtynyt vastaamattomia näytteitä laiteliputuksen vuoksi, esim. tuloksella HYLÄTTY	<ul style="list-style-type: none"> - Työjonoista voidaan hakea lähettämättömät tulokset päiväkohtaisesti - Lähettämättömät tulokset listautuvat tarvittavilla tiedoilla 	-	Anmal/ 15.2.2024	X	" Results to confirm" työlisterikohdaisesti OK. Saako kaikki työlisterin tulokset yhdelle listalle/sivulle, nyt avautuvat yksitellen? HYLÄTTY koodia ei saada vielä testattua ilman laitelitintä (tulos suoraan laitteelta LIMS:iin).

Kuva 3. Suoritetun käytettävyytestausraportin skenaariot 6–8.

Käytettävyytestauksen toisessa osiossa eli taulukossa kaksi on heuristinen arviointi, jonka avulla voidaan tunnistaa käytettävyyssongelmia sekä tarjota niille ratkaisuehdotuksia. Jos skenaariotestauksessa havaitaan käytettävyyssongelmia, voidaan ne siirtää tähän taulukkoon arvioitavaksi. Taulukon pohjalta järjestelmäasiantuntijat tai järjestelmän toimittaja voivat tehdä korjauksia ja parannuksia järjestelmään. Heuristinen arviointi edellyttää ennakkoon perehtymistä sen toimintatapaan ja käytettäviin heuristiikkoihin, joten suorittaminen on mahdollista perehtyneen työntekijän tai asiantuntijan toimesta. Arvioinnin alussa on käytettävyytestausraportissa ohjeistus arvioinnin suorittamiseen sekä selitykset käytettävistä heuristiikoista ja ongelman vakavuuden arviointiasteikosta.

Taulukon ensimmäiseen sarakkeeseen kirjataan missä kohtaa järjestelmää havaittu käytettävyyssongelma sijaitsee, esimerkiksi kyseinen ikkuna, välilehti tai toiminto. Seuraavaan sarakkeeseen kuvataan käytettävyyssongelma mahdollisimman tarkasti. Kaikki havaitut ongelmat kategorisoidaan rikottujen heuristiikkojen ja ongelman vakavuuden mukaisesti. Testauksessa käytettäviä heuristiikkoja on 10 erilaista ja vakavuusasteikko on 0–4. Viimeiseen sarakkeeseen kuvataan mahdollinen tai mahdolliset ratkaisuehdotukset käytettävyyssongelmalle. Kuvassa 4 on suoritetun heuristisen arvioinnin viisi ensimmäistä käytettävyyssongelmaa ja niiden arviointi sekä ratkaisuehdotukset.

ID	Ongelman sijainti järjestelmässä	Käytettävyysongelman kuvaus	Rikkoo seuraavia heuristiikkoja	Ongelman vakavuus (0...4)	Ratkaisuehdotus
1.	Order entry	Tehty pyyntö häviää näkyvistä, kun se on luotu. Pyyntöille generoituu näyttenumero vasta kun pyyntö on tehty. Miten saadaan näyttenumero talteen?	Visibility, Control	3	Pyyntö jää näkyviin hyväksymisen jälkeen eli kun näyttenumero on generoitunut pyynnölle TAI pyynnön luomisen jälkeen tulee näkyviin tieto, että pyyntö on tallennettu näyttenumerolla xxxxx.
2.	Order	Pyyntö näyttenumeron kopiointi leikepöydälle onnistuu vain pyyntöikkunan tietyllä välilehdellä, valitsemalla näyttenumeron muokkaus. Muissa ikkunoissa tietoja ja tekstejä ei voi suoraan kopioida.	Visibility, Control, Consistency	3	Kaikissa tai mahdollisimman monissa ikkunoissa olisi mahdollista kopioida tekstiä leikepöydälle. Myös listauksissa.
3.	Orders (esim. hetulla haettuna)	Tutkimukset näkyvät vain valinnan ollessa aktiivinen näytön alareunassa, eivätkä listalla pyynnön tiedon riveillä. Sama pätee ulkoiseen näyttenumeroon ja vastausaikaan.	Visibility, Consistency	2	Tutkimus, asiakkaan näyttenumero ja vastausaika ovat valittavana näkymään listalla pyynnön tietojen riville, kuten muitakin pyynnön tiedot.
4.	Worklist generation	Luotu työllistä häviää/ei aukea luomisen jälkeen eli on avattava erikseen uudelleen.	Visibility	2	Järjestelmä voisi kysyä avataanko luotu työllistä heti tai avaisi sen automaattisesti. Vaihtoehtoisesti generointivaiikosta voitaisiin valita, avataanko työllistä luomisen jälkeen vai ei.
5.	Specimens - Results	Listalta saa valittua useita pyyntöjä kerralla, muttei validoitua kerralla.	Control, Consistency	2	Myös pyyntöjen tulokset ovat valittavissa kerralla ja validoitavissa kerralla.

Kuva 4. Suoritetun arvioinnin viisi ensimmäistä havaittua käytettävyysongelmaa.

Osa käytettävyysongelmien ratkaisuehdotuksista saattaa olla järjestelmää konfiguroivan järjestelmäasiantuntijan tehtävissä, mutta osa on todennäköisesti vain järjestelmän toimittajan toimesta muokattavissa, jolloin muutokset vaatisivat järjestelmäpäivityksiä ja prosessi olisi pidempi ja työläämpi. Käytettävyystestauksen suorittajan ei kuitenkaan ole tarkoitus tietää mikä järjestelmässä on toteutettavissa ja mikä ei, sillä tämä vaatisi alan koulutusta. Tarkoitus on pohtia parhaita ratkaisuja ongelmiin käyttäjän omasta sekä työnteon näkökulmasta. Käytettävyystestauksen lopuksi suorittaja kirjaa molemmista testauksista raporttiin johtopäätökset eli lyhyet tiivistelmät testausten pääkohdista. Lisäksi raportin lopussa on mahdollisuus kirjata muita raportoitavia asioita, esimerkiksi seuraavalla testauskerralla huomioitavia asioita tai mikä järjestelmän käytössä oli positiivista.

5.2 Käytettävyystestauksen tulokset

Käytettävyystestaus suoritettiin vaiheessa, jossa uuden laboratoriotietojärjestelmän konfigurointi oli vielä kesken ja tiedossa oli, ettei kaikkia tietoja oltu vielä järjestelmään luotu eikä toimintoja siksi saada testattua. Kyseessä on laboratoriotietojärjestelmän käyttöönoton alkuvaiheen käytettävyystestaus. Lisäksi on tärkeää huomioida, että osa käytettävyystestauksessa havaituista puutteista ja käytettävyysongelmista on laboratorion järjestelmäasiantuntijoiden tai pääkäyttäjien korjattavissa. Näin ollen tämän vaiheen käytettävyystestauksen tuloksista tai käytettävyysongelmien määrästä ei voida suoraan arvioida järjestelmän varsinaista käytettävyyttä.

Skenaariotestauksessa kehitys- ja parannusehdotuksia saatiin kattavasti.

Testauksessa saatiin suoritettua 15/25 skenaariota, sillä laboratoriotietojärjestelmän keskeneräisten määrittelyjen vuoksi 10/25 skenaariota ei ollut vielä testattavissa.

Testatuista skenaariosta vain yksi oli sellainen, johon ei tullut kommentteja tai kehitysehdotuksia. 10/25 skenaariota sisälsi jonkinlaisen ongelman suorituksessa. Osa kyettiin suorittamaan osittain tai ne sisälsivät vaiheita, joita ei saatu täysin testattua.

Loput 5/25 skenaariota saatiin onnistuneesti suoritettua, mutta myös niihin tuli pieniä kehitysehdotuksia. Löydetyt ongelmat olivat luonteeltaan erilaisia, mutta sellaisia, jotka ovat järjestelmän käytön loogisuuden ja selkeyden kannalta tärkeitä korjata. Osa skenaarioista saatiin jollain tapaa toteutettua, mutta tapa ei välttämättä ollut käyttäjäkeskeisin tai siinä oli epäselvyyksiä, hidastavia tekijöitä tai puutteita.

Skenaarioihin liittyviä huomioita ja ongelmia olivat esimerkiksi:

- tietoja tai tekstiä ei saanut kopioitua kentistä ja näkymistä
- listauksiin ei saanut kaikkia tarpeellisia tietoja näkyviin
- listojen järjestäminen halutun tiedon mukaan ei aina onnistunut
- työlistojen ulkonäkö oli sekava ja vanhanaikainen
- hakutoiminnoissa oli epäselvyyttä tai puutteita toiminnassa
- osassa toiminnoista oli turhan monia vaiheita tai painalluksia
- järjestelmässä navigointi oli työlästä

Käytettävyydestestauksen heuristisessa arvioinnissa havaittiin 17 käytettävyysongelmaa.

Näistä 7 tuli vastaan jo testauksessa skenaarioilla, josta ne siirrettiin heuristiseen arviointiin. Käytettävyydestestauksen heuristiikat, joita havaitut käytettävyysongelmat rikkoivat, on listattu yleisimmästä alkaen taulukossa 2. Osa ongelmista rikkoivat useampaa heuristiikkaa, korkeimmillaan neljää. Useimmat käytettävyysongelmat rikkoivat kahta eri heuristiikkaa. Visibility eli järjestelmän tilan näkyvyyttä kuvaava heuristiikka tuli eniten esiin. Seuraavaksi eniten ongelmat liittyivät järjestelmän johdonmukaisuuteen, käyttäjän hallintaan ja vapauteen sekä käytön joustavuuteen ja tehokkuuteen. Heuristiikkoja Error eli virheiden ehkäiseminen tai Recover eli virheiden tunnistaminen ja niistä toipuminen ei tämän vaiheen arvioinnissa noussut esiin.

Taulukko 2. Käytettävyydestäuksen heuristiikkojen esiintymismäärät laskevassa järjestyksessä yleisimmästä alkaen, sekä ongelmien vakavuuksien keskiarvot.

Määrä (kpl)	Heuristiikka	Ongelman vakavuus (keskiarvo)
10	Visibility – Järjestelmän tilan näkyvyys	2,2
7	Consistency – Johdonmukaisuus ja standardit	2,3
6	Control – Käyttäjän hallinta ja vapaus	2,5
5	Flexibility – Käytön joustavuus ja tehokkuus	2,2
3	Recognition – Tunnistaminen ennemmin kuin muistaminen	2,0
2	Minimalist – Esteettömyys ja minimalistinen suunnittelu	2,5
2	Match – Järjestelmän ja todellisen maailman yhteensopivuus	2,5
1	Help – Tuki ja ohjeet	2,0
0	Error – Virheiden ehkäiseminen	-
0	Recover – Auta tunnistamaan ja toipumaan virheistä	-

Havaittujen käytettävyyso Ongelmien vakavuutta arvioitiin asteikolla 0–4. Tulokset jakautuivat: 0 = 0 kpl, 1 = 2 kpl, 2 = 10 kpl, 3 = 5 kpl, 4 = 0 kpl. Valtaosa eli 12/17 käytettävyyso Ongelmaa arvioitiin vähäisiksi, joilla on matalan prioriteetin korjaustarve. 5/17 käytettävyyso Ongelmaa arvioitiin isoksi ja tärkeäksi korjata sekä priorisoida ensisijassa. Isoimmissa käytettävyyso Ongelmissa eniten esiin nousivat heuristiikat Visibility (n=4), Control (n=3), Consistency ja Flexibility (n=2) sekä Match ja Minimalist (n=1). Järjestys vastaa arvioinnissa kokonaisuudessaan rikottujen heuristiikkojen esiintymismäärää.

Erilaisia ratkaisuehdotuksia löytyi jokaiselle havaitulle käytettävyyso Ongelmalle. Havaittuja käytettävyyso Ongelmia olivat skenaarioissa esiin tulleiden ongelmien lisäksi:

- valikkojen suuri määrä
- kuvakkeiden pieni koko
- tärkeiden toimintojen sijoittelu esimerkiksi eri välilehdille
- järjestelmän suomennosten epäselkeys ja heikko laatu
- lyhenteiden selitysten puute
- ongelmat hakutoiminnoissa tai jopa puute osassa toimintoja

Muihin raportoitaviin asioihin tuli uudesta laboratoriotietojärjestelmästä myös positiivisista huomioita. Selainpohjaisuus ja nykyaikaisempi käyttöliittymä verrattuna nykyisen laboratoriotietojärjestelmän heikkoon graafiseen käyttöliittymään on parannus, vaikka uuden laboratoriotietojärjestelmän ulkoasu ei saanut visuaalisuudesta erityismainintaa. Nykyisessä laboratoriotietojärjestelmässä toiminnot ovat numeronäppäimistöllä valittavien polkujen takana eikä niitä voida avata ja käyttää samanaikaisesti, ellei avata uutta emulaattoripäätettä. Valintapolkua on aina palattava takaisin, kun halutaan siirtyä toiseen toimintoon. Uudessa laboratoriotietojärjestelmässä positiivisena kehityksenä todettiin mahdollisuus pitää useampia toimintoja samanaikaisesti auki eri välilehdillä. Lisäksi valikkojen ja toimintojen välillä liikkuminen on vapaampaa kuin nykyisessä laboratoriotietojärjestelmässä. Positiivista oli myös värikoodien tai merkkien käyttö ilmoittamaan huomiotavista asioista, kuten viitearvojen alittavista tai ylittävistä tuloksista sekä tuloksille lisätyistä lausunnoista. Nykyisessä laboratoriotietojärjestelmässä on käytössä erikoismerkit huomioitavissa tuloksissa, mutta järjestelmän käyttöliittymä on kaksivärinen eikä se tällöin tue värikoodien käyttöä.

Testauksessa tuli myös huomio siitä, että järjestelmän nopeus tulee testata uudelleen, kun kaikki tieto on viety järjestelmään. Järjestelmän suorituskykyä on hyvä testata esimerkiksi avaamalla useita välilehtiä samanaikaisesti ja tarkastelemalla, miten nopeasti ne aukeavat ja päivittyvät. Molempien testausten johtopäätökset korostivat uuden testauksen suorittamista, kun järjestelmä on saatu konfiguroitua pidemmälle ja tämän testauksen kehitysehdotukset ja käytettävyysongelmat on korjattu mahdollisuuksien mukaan.

6 Pohdinta

Kappaleessa tarkastellaan opinnäytetyön tuloksia ja niitä verrataan aikaisempiin tutkimuksiin, joita on käsitelty kappaleessa 2. Pohdinta sisältää eettisyyden ja luotettavuuden arvioinnin, jota on tehty koko opinnäytetyöprosessin ajan. Lisäksi tarkastellaan, miten tuloksia voidaan hyödyntää ja minkälaisiin johtopäätöksiin ne antavat aihetta.

6.1 Tulosten tarkastelu

Aiemmissa terveydenhuollon tieto- ja laboratoriotietojärjestelmien käytettävyystudkimuksissa esiin nousseita käytettävyyso ongelmia ovat olleet muun muassa raporttien tekemiseen liittyvät hankaluudet, muokattavuuden puute, tehottomuus, ongelmat tulosten kopioimisessa, painallusten, valintojen tai vaiheiden suuri määrä, käyttöliittymän hitaus ja toimintahäiriöt, graafisen käyttöliittymän puutteet sekä vaikeudet tiedonhaussa (Jansson ym. 2022; Harrison & McDowell 2007; Mathews & Marc 2017; Nabovati ym. 2014). Opinnäytetyön käytettävyyso ngelmien tuloksissa havaitut puutteet ja käytettävyyso ngelmat olivat monilta osin samoja kuin aiemmissa tutkimustuloksissa. Yhtäläisyyksiä tuloksissa olivat esimerkiksi käyttöliittymäsuunnitteluun, muokattavuuden puutteeseen ja tiedonhaun vaikeuksiin liittyneet käytettävyyso ngelmat sekä ongelmat tulosten kopioimisessa, valintojen ja vaiheiden suuressa määrässä ja raporttien tekemisessä. Vaikka käytettävyyso ngelma suoritettiin käyttöönotto vaiheen alussa järjestelmän konfiguroinnin ollessa vielä kesken ja todettiin, että useat käytettävyyso ngelmat ja havainnot skenaarioissa saadaan laboratorion järjestelmäasiantuntijoiden toimesta korjattua, olivat havainnot samankaltaisia kuin aiemmissa tutkimuksissa. Keskenkäynteistä huolimatta järjestelmän perusominaisuuksien ja käyttöliittymän suunnittelun puutteet saattavat silti ilmetä samankaltaisia kuin valmiissa järjestelmässä.

Heuristisen arvioinnin käytettävyyso ngelmissa eniten rikotut heuristiikat olivat Visibility (n=10), Consistency (n=7) ja Control (n=6). Myös vakavuudeltaan isoimmiksi arvioiduissa käytettävyyso ngelmissa esiintyivät eniten samaiset heuristiikat. Kun opinnäytetyön, kahden eri terveydenhuollon tietojärjestelmän (Bouraghi & Rezayi & Amirazodi & Nabovati & Saeedi 2022; Rangraz & Nabovati & Bigham & Farrahi 2020) sekä yhden laboratoriotietojärjestelmän (Nabovati ym. 2014) heurististen arviointien tuloksia verrattiin keskenään, oli havaittavissa hajontaa. Kuitenkin toisen laboratoriotietojärjestelmän heuristisessa arvioinnissa eniten esiintyneet kolme heuristiikkaa olivat samat: Consistency (n=21), Visibility (n=14) ja Control sekä Help (n=13). Tässä arvioinnissa yli 50 % käytettävyyso ngelmista luokiteltiin vakavuudeltaan merkittävimmäksi mahdolliseksi. Opinnäytetyön käytettävyyso ngelmista yhtäkään ei luokiteltu vakavuudeltaan merkittävimpään kategoriaan. Suoran vertailun tekeminen eri heurististen arviointien välillä voi kuitenkin olla haastavaa tai epäluotettavaa, mukaan lukien vastaavanlaisten järjestelmien arviointien. Käytettävyyso ngelmien vakavuuden arviointiin vaikuttavat aina arvioijan subjektiiviset näkemykset (Koskinen 2005b: 199).

Heuristinen arviointi ja käytettävyydestä ovat vahvasti riippuvaisia kontekstista, testattavasta järjestelmästä, käytettävistä heuristiikoista, testauksen kattavuudesta, testaajien määrästä, asiantuntemuksesta ja kokemuksesta sekä tulkinnasta. Vertailusta voi kuitenkin olla hyötyä esimerkiksi trendien havaitsemisessa, hyvien käytäntöjen tunnistamisessa ja muiden kokemusten kautta oppimisessa. (Perälä 2005: 299, 302–303, 305.)

Kun eri asiantuntijaryhmien samoista palveluista tehtyjen käytettävyydestä aineistoja on verrattu, on käytettävyyssongelmissa sekä niiden vakavuuksien arvioinneissa havaittu hyvinkin suuria eroja eri ryhmien välillä. (Kessner ym. 2001: 97–98; Molich ym. 2004: 66.) Nielsenin tutkiessa eri asiantuntijaryhmiä osoittautuivat kahden alan asiantuntijat parhaimmiksi (Nielsen 1993: 161). Opinnäytetyön käytettävyydestä tulokset ovat yhden arvioijan tekemiä eli omiani. Arvioijana olen lähimpänä kahden asiantuntijan määrittelyä, sillä omaan perehtyneisyyttä ja osaamista käytettävyydestä opinnäytetyön ja opintojen kautta, sekä tietoa ja kokemusta arvioitavan tuotteen käytöstä käyttäjän näkökulmasta eli laboratorion työntekijänä ja laboratoriojärjestelmien pääkäyttäjänä. Lisäksi olen laboratoriotietojärjestelmän käyttöönottoprojektissa mukana. Tämä vahvistaa kohdallani käytettävyyssongelmien löytämisen todennäköisyyttä ja sitä kautta nostaa testauksen kattavuutta, mutta ei poissulje sitä, että testauksen laatua ja hyödyllisyyttä vahvistaisi, jos useampi käyttäjä suorittaisi arvioinnin. Yksi arvioija ei voi löytää kaikkia käytettävyyssongelmia heuristisessa arvioinnissa, mutta jota toisaalta suurikaan määrä arvioijia ei takaa (Korvenranta 2005: 114). Heuristisen arvioinnin laatu ja löydettyjen käytettävyyssongelmien määrä kasvaa suhteessa arvioijien määrään (Moran & Gordon 2023). Monipuoliset näkemykset voivat olla hyödyllisiä, sillä ne voivat tuoda esiin erilaisia käytettävyyssongelmia suorittajan taustan, kokemuksen tai näkemysten mukaisesti (Koskinen ym. 2005: 199). Opinnäytetyön käytettävyydestä on luotu siltä pohjalta, että se voidaan suorittaa muidenkin käyttäjien toimesta, mikäli halutaan kattavampia tuloksia.

Käyttäjäkeskeisen suunnittelun peruseriaatteena on tuntea käyttäjä. Se korostaa käyttäjien tarpeiden ja käyttäytymisen ymmärtämistä huomioiden heidän toiveensa ja tarpeensa. (De Vito Dabbs ym. 2009; Ovaska ym. 2005: 2, 9.) Monien järjestelmien ongelmien tai jopa epäonnistumisen taustalla on väärä tai puutteellinen käyttäjätarpeiden ymmärrys (SFS-EN ISO 9241-210:2019: 24). Työntekijöiden havainnointi eri työpisteillä auttoi varmistamaan, että tarvittavat toiminnot ja työtehtävät

tulevat huomioiduksi. Omat kokemukseni laboratorion työntekijänä sekä nykyisen laboratoriotietojärjestelmän käyttäjänä vahvistivat testauksen käyttäjäkeskeisyyttä. Ne auttoivat havainnoinnin tulosten lisäksi varmistamaan, että käyttäjien tarpeet on ymmärretty testauksen luomista ja suorittamista varten. Osa skenaarioista oli sinällään toteutettavissa, mutta käyttäjänä ja työntekijänä ymmärsin, ettei tapa välttämättä ollut käyttäjän näkökulmasta järkevin, toimivin tai siinä oli puutteita. Skenaariot osoittautuivat hyödylliseksi tavaksi suorittaa käytettävyytestaus. Niitä muodostui havainnoinnin ja nykyisen laboratoriotietojärjestelmän pohjalta useita, joka tuki testauksen kattavuutta. Skenaariot auttoivat kohdistamaan testauksen oikeisiin kohteisiin, joka vahvisti aikaansaamaan käyttäjäkeskeisiä korjausehdotuksia. Aina on kuitenkin mahdollista, että jokin työtehtävä tai yksityiskohta on jäänyt testauksessa huomioimatta. Käyttäjäkeskeinen käytettävyytestaus pienentää tätä riskiä huomattavasti, joka osaltaan myös tukee opinnäytetyön hyödyllisyyttä.

Terveystietojärjestelmien käytettävyyden on todettu useissa tutkimuksissa olevan heikko (Kaipio ym. 2017; Mathews & Marc 2017; Nabovati ym. 2014; Viitanen ym. 2011). Samoja johtopäätöksiä ja käytettävyysongelmia on havaittu laboratoriotietojärjestelmien käytettävyyttä käsittelevissä tutkimuksissa (Harrison & McDowell 2007; Mathews & Marc 2017; Nabovati ym. 2014). Opinnäytetyön käytettävyytestauksen pohjalta uuden laboratoriotietojärjestelmän käytettävyyden arviointi on jokseenkin haastavaa sen keskeneräisyyden vuoksi testausvaiheessa. Esimerkiksi käytön sujuvuuden kannalta tärkeää pikavalikkoa eri toiminnoille ei ollut vielä tehty. Tuotteen käytettävyyttä voidaan määritellä esimerkiksi opittavuuden, tehokkuuden, muistettavuuden, virheiden määrän ja käyttäjän subjektiivisen tyytyväisyyden avulla (Nielsen 2012). Laboratoriotietojärjestelmä ei vaikuttanut testauksen aikana tehokkaalta tai erityisen helppokäyttöiseltä, mutta tähän vaikutti varmasti sen keskeneräisyys. Käytettävyyden kysymyksiä ja arviointia voidaan suorittaa myöhemmässä vaiheessa paremmin, mikäli testaus suoritetaan uudelleen sekä mahdollisesti myös eri käyttäjien toimesta.

Alkuperäinen tavoite oli suorittaa käytettävyytestaus käyttöönoton myöhemmässä vaiheessa, mutta projektissa tapahtuneiden muuttujien ja aikataulun venyessä testaus suoritettiin opinnäytetyön aikataulun puitteissa. Kaikkia tarpeellisia toimintoja ja sisältöä, kuten esimerkiksi tutkimuksia, vastausmuotoja ja vakiolausuntoja ei oltu vielä testausvaiheessa tehty järjestelmään ja tästä syystä osa skenaarioista ei ollut tässä vaiheessa testattavissa. Tämä ei sinällään heikennä opinnäytetyön tuloksia, sillä

käytettävyytestaus on mahdollista, järkevää ja tarkoituksenmukaista suorittaa useampaan kertaan käyttöönottoprojektin eri vaiheissa. Käytettävyytestauksen voi suorittaa myös osissa eli esimerkiksi seuraavalla kerralla voidaan testata vain ne skenaariot, jotka jäivät ensimmäisestä testauksesta suorittamatta. Skenaariot ja käytettävyytestausraportti ovat valmiit ja ne voidaan toteuttaa myöhemmin, kun toiminnot on järjestelmään konfiguroitu.

Käytettävyytestausraportti sisältää hyvän raportin tunnusmerkkejä (Koskinen 2005b: 199–200) ja siitä muodostui selkeä, ymmärrettävä ja yksinkertainen käyttöä.

Toimintojen testaus skenaarioilla ja käytettävyyssongelmien heuristinen arviointi oli järkevää erottaa toisistaan, jolloin testauksesta saatiin kokonaisvaltaisempi.

Toimintojen testaus skenaarioilla tukee järjestelmän käyttöä, toimintaa ja käyttöönottoa, kun taas heuristinen arviointi auttaa parantamaan ja kehittämään käyttäjäkeskeisyyttä.

Opinnäytetyön käytettävyytestauksen ulkopuolelle jää muun muassa järjestelmään vietyjen tietojen tarkistusta sekä tekniset testaukset. Käytännössä yksikään

käytettävyytestauksessa havaittu käytettävyyssongelma ei estä järjestelmän käyttöönottoa, vaan korjauksia ja parannuksia voidaan tehdä myös käyttöönoton

jälkeen. Tämä on sinällään todennäköistä, koska kyseessä on käyttäjän suorittama käytettävyytestaus eikä esimerkiksi järjestelmäasiantuntijan, joka tuntee järjestelmän kokonaisuutena, integraatiot muihin järjestelmiin ja toimintoihin, liitännät analyyseihin sekä muut tekniset veloitteet käyttöönoton näkökulmasta.

6.2 Eettisyys ja luotettavuus

Opinnäytetyön tekijä on itse vastuussa työn eettisyydestä ja yleiset eettiset periaatteet ohjaavat Suomessa tutkijoita kaikilla tieteenaloilla (TENK-ohje 2019: 7).

Käytettävyyden tutkijoiden tulee muiden alojen ammattilaisten tavoin noudattaa työssä eettisiä periaatteita. Vaikka käytettävyystudkimuksen alalle ei ole määritetty erillistä eettistä ohjeistusta, tutkimuksen tulisi kunnioittaa osallistuvien oikeuksia, säilyttää luottamuksellisuus sekä kunnioittaa tekijänoikeuksia. Käytettävyystudkimukseen osallistuvan henkilön on ymmärrettävä osallistumisen merkitys. (Koskinen 2005a: 331.)

Opinnäytetyön eettisyyttä ja luotettavuutta tuki jo suunnitteluvaiheessa tutustuminen tutkimuseettisen neuvottelukunnan hyvän tieteellisen käytännön ohjeeseen, joka linjaa opinnäytetyössä noudatettavia toimintatapoja (HTK-ohje 2023). Lisäksi tutustuttiin ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettisiin suosituksiin (Arene 2020).

Opinnäytetyö toteutettiin Metropolia ammattikorkeakoulun TKI eli tutkimus- kehitys- ja innovaatio toiminnan vastuullisia periaatteita noudattaen ja yleinen tietosuoja sekä aineistohallinta huomioitiin koko opinnäytetyöprosessin ajan. Tulokset on raportoitu avoimesti ja totuudenmukaisesti sekä hyväksytetty yhteistyökumppanilla.

Opinnäytetyön tavoitteet ja tutkimusmenetelmät ovat johdonmukaisia, työ on pyritty kirjoittamaan ymmärrettävästi ja sen terminologiaa sekä keskeisiä käsitteitä selvennetään tekstissä. Tiedonkeruussa arvioitiin käytettävän materiaalin laatua ja oikeellisuutta. Käytettävyydestä luotettavuutta tukevat käytetyt menetelmät sekä aineistohallinta, kuten huolellinen ja tietoturvallinen dokumentaatio. Menetelmien kuvaus tukee tulosten toistettavuutta. Myös käytettävyydestä raportti on muotoiltu niin, että testauksen voi suorittaa uudelleen kuka tahansa työympäristön ja järjestelmän tunteva henkilö. Käytettävyydestä tulosten ja havaintojen luotettavuutta voidaan arvioida vertaamalla niitä tutkimuksen tavoitteisiin ja kehittämistehtäviin, jotka vastaavat hyvin toisiaan.

Opinnäytetyön alussa tehtiin opinnäytetyön sopimus Metropolia ammattikorkeakoulun, opinnäytetyön yhteistyökumppanin sekä opinnäytetyön tekijän välillä. Lisäksi yhteistyökumppanin kanssa sovittiin yhteistyöstä opinnäytetyöhön liittyen sekä allekirjoitettiin salassapitositoumus. Koska opinnäytetyössä ei käsitellä mitään henkilötietoja eli esimerkiksi potilaisiin, asiakkaisiin tai työntekijöihin liittyvää tietoa, pidettiin yhteistyökumppanin kanssa yhteisymmärryksessä sopimusprosessi kevyenä eikä opinnäytetyösopimuksen ja salassapitositoumuksen lisäksi laadittu erillistä tutkimuslupaa. Opinnäytetyö ei liity ihmisiin, yhteisöihin tai muuhun herkkään aiheeseen, vaan laboratoriotietojärjestelmään ja sen käytettävyyteen, joten eettiselle ennakoarvioinnille ei ollut tarvetta. Opinnäytetyössä ei käytetä julkisia tai julkistettuja tietoja, rekisteri-, asiakirja- tai arkistoaineistoja.

Tärkeä näkökulma käyttäjien ja käytettävyydestä tekevän yrityksen oikeuksien suojelemisessa on käyttäjän antaman tietoisuuden hankkiminen ennen tutkimuksen aloittamista. Osallistujien oikeuksien kunnioittaminen tarkoittaa heidän mahdollisuuttaan vaikuttaa siihen, mitä heille tapahtuu tutkimuksen aikana. Suostumuksella osallistuja ilmaisee ymmärtävänsä mihin on osallistumassa. (Koskinen 2005a: 335–336.) Havainnoinnin suorittamisesta tehtiin laboratoriossa tiedote, joka jaettiin ennakkoon työntekijöille. Osallistujan tietoista suostumusta voidaan pohtia esimerkiksi informaation, ymmärtämisen sekä vapaaehtoisuuden näkökulmasta

(Koskinen 2005a: 336). Havainnointiin osallistujille kerrottiin tiedotteessa sekä keskustellen selkeästi ja avoimesti osallistumisen olevan vapaaehtoista ja että osallistumisen voi perua missä tahansa vaiheessa havainnointia. Heitä ei painostettu osallistumaan millään tavoin. Tiedotteella varmistettiin, että osallistujat saavat riittävästi tietoa havainnoinnista ja osallistumisesta. Keskustelussa ennen suostumusta annettiin myös mahdollisuus kysyä mitä tahansa havainnointiin ja opinnäytetyöhön liittyvää eikä keskustelua kiirehditty. Havainnoinnin suunnittelussa ja toteutuksessa pyrittiin minimoimaan osallistujille mahdollisesti aiheutuvat haitat ja riskit ja niistä kerrottiin tiedotteessa. Lisäksi osallistujia informoitiin tiedotteessa sekä keskustelussa ennen sopimista, ettei henkilötietoja tai mitään osallistujaan itseensä viittaavaa kirjata tai käsitellä missään vaiheessa havainnointia. Osallistujien vapaaehtoisuus varmistettiin suullisesti. Suullisen sopimisen sopivuudesta konsultoitiin ihmistieteiden eettisen toimikunnan jäsentä ja tapa todettiin tilanteeseen sopivaksi. Suullinen sopiminen tuki havainnoinnin anonymiteettia, sillä kirjalliseen sopimukseen olisi kirjattava osallistujan henkilötiedot. Suullinen sopiminen sopi myös havainnoinnin ja opinnäytetyön luonteeseen, koska tutkimuksen kohteena on laboratoriotietojärjestelmä sekä sen toiminnot ja käytettävyys, eivät käyttötapa tai käyttäjät itse.

EU:n yleinen tietosuoja-asetus (GDPR) koskee henkilötietoja käsittelevää materiaalia ja koska tässä opinnäytetyössä ei käsitellä mitään henkilötietoja, ei tutkimuksen tiedotteeseen ollut tarvetta lisätä tietosuojaselostetta (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus 2016/679). Käytettävyystestaus suoritettiin testiympäristössä. Aineistohallinnalle tehtiin opinnäytetyön alussa suunnitelma, joka on osa tieteellistä käytäntöä ja riskienhallintaa (HTK-ohje 2023: 11–13). Mikään opinnäytetyön materiaali ei sisällä henkilö- tai potilastietoja (Henkilötietojen käsittely).

Opinnäytetyön suorituksen aikana olin työsuhteessa yhteistyökumppanilla. Olin työskennellyt klinisen kemian laboratoriossa bioanalytikkona sekä osallistuin uuden laboratoriotietojärjestelmän käyttöönottoprojektiin tuotannon työntekijänä ja osaston laboratoriojärjestelmien pääkäyttäjänä. Käytettävyystestauksen skenaarioiden luominen nojasi nykyisen laboratoriotietojärjestelmän käytön havainnointiin eli siihen, miten järjestelmää työpaikalla käytetään ja mihin sitä tarvitaan. Järjestelmän käyttöä havainnoitiin työntekijöiden tekemänä objektiivisesti, mutta on selvää, että oma aiempi osaamiseni ja kokemukseni laboratorion työntekijänä ja laboratoriotietojärjestelmän käyttäjänä tuki havainnointia ja käytettävyystestausta kokonaisuudessaan. Koen tämän tuloksia vahvistavana tekijänä, sillä käytännön kokemus ja ymmärrys edesauttoivat

luomaan realistisempia ja sovellettavampia tuloksia. Eri asiantuntijaryhmiä tutkittaessa ovat kahden alan asiantuntijat osoittautuneet parhaimmiksi käytettävyyso Ongelmien löytämisessä (Nielsen 1993: 161). Opinnäytetyön kautta omaan osaamista käytettävyydestä ja käytettävyydestä sekä sen menetelmistä ja työntekijänä voin tuoda testaukseen mukaan käyttäjäkeskeisen näkökulman. Ymmärsin tutkimusaiheen kontekstin ja vaikutukset yhteistyökumppanin toimintaan paremmin kuin ulkopuolinen tutkija. Koko opinnäytetyöprosessin aikana pyrin minimoimaan mahdolliset ennakkoluulot ja varmistumaan, että roolini oli mahdollisimman objektiivinen. Käytettävyydestä suorittaessa pyrin asennoitumaan testaukseen puhtaasti käyttäjän näkökulmasta. Laboratoriotietojärjestelmässä toiminnot ovat standardisoituja, mikä tarkoittaa, että ne suoritetaan usein samalla tavalla riippumatta käyttäjän omista toimintatavoista.

Käytettävyystudkimuksessa arvioidaan menetelmien laatua monilla kriteereillä, mukaan lukien luotettavuus eli reliabiliteetti, pätevyys eli validiteetti, vaikuttavuus ja kattavuus. Kattavuus tarkoittaa, että pyritään löytämään mahdollisimman monta sovelluksessa olevaa ongelmaa, kun taas vaikuttavuus yhdistää kattavuuden ja validiteetin. Opinnäytetyön kattavuutta nostaisi useamman arvioijan käyttö käytettävyydestä suorittauksessa. Arvioijien vaikutus keskittyy reliabiliteettiin ja validiteettiin. Reliabiliteetti mittaa tutkimuksen luotettavuutta antamalla samanlaisia tuloksia käyttökerrasta riippumatta, kun taas validiteetti kuvaa tutkimuksen pätevyyttä. Käytettävyystudkimuksessa validiteettia heikentävät väärät hälytykset ja havaitsematta jääneet todelliset käytettävyyso ngelmat. Väärät hälytykset ovat ongelmia, jotka on alun perin havaittu analysoimalla, mutta eivät osoittaudu ongelmiksi käytännön testeissä, mikä heikentää analyyttisten menetelmien luotettavuutta. (Perälä 2005: 302.) Pätevyyteen vaikuttaa myös osallistujien määrä tai edustavuus sekä käytettävyydestä suorittauksen tehtävien todenmukaisuus ja ympäristön luonnollisuus (Anttonen 2005: 283–284).

Mitä lähempänä todellisia työtilanteita ja järjestelmän tarpeita käytettävyydestä suorittauksen skenaariot ovat, sitä korkeampi testauksen pätevyys on. Oma kokemukseni työntekijänä ja käyttäjänä sekä havainnoinnin suorittaminen vahvistivat skenaarioiden pätevyyttä. Skenaariotestauksen ja heuristisen arvioinnin tulosten välillä ei ollut merkittäviä eroja, vaan molemmista nousi esiin hyvin samankaltaisia ongelmia sekä kehitysehdotuksia. Tämä tukee myös testauksen pätevyyttä eli validiteettia. Testauksen toistettavuutta voitaisiin arvioida useamman testajan kautta, mutta

toisaalta tiedetään, että suurikaan määrä arvioijia ei takaa kaikkien käytettävyyssongelmien löytämistä (Korvenranta 2005: 114). Heuristiseen arviointiin liittyy aina tulkinnanvaraa ja tulokset voivat vaihdella esimerkiksi suorittajan taustan, kokemuksen tai näkemysten mukaisesti (Koskinen ym. 2005: 199).

Heuristisen arvioinnin suorittaja tuottaa sattumanvaraisia ja subjektiivisia tuloksia, joten sen voidaan katsoa vaikuttavan erityisesti käytettävyyssongelmien tulosten luotettavuuteen sekä myös pätevyyteen. Arvioinnin suorittajan tehtävä on löytää käytettävyyssongelmia, mutta myös päättää, mikä luokitellaan käytettävyyssongelmaksi. Käytettävyyssongelmat voivat jäädä havaitsematta tai voidaan raportoida jotain, joka ei varsinaisesti ole käytettävyyssongelma. Tästä syystä kahden eri arvioijan havaitsemat käytettävyyssongelmat ja raportit eivät ikinä ole täysin samanlaisia. (Hertzum & Jacobsen 2001: 1–3.)

6.3 Johtopäätökset ja tulosten hyödyntäminen

Käytettävyyssongelmien valitut menetelmät osoittautuivat tarkoitukseen sopiviksi ja vahvistivat osaltaan testauksen laatua, kattavuutta ja käyttäjäkeskeisyyttä. Käytettävyyssongelmien raportti toimii yhteistyökumppanille hyödyllisenä työkaluna ja käytettävyyssongelmien suorituksen kirjallisena raporttina. Testauksen tulokset eli havainnot, käytettävyyssongelmat ja kehitysehdotukset hyödyttävät laboratoriotietojärjestelmän käyttäjiä ja yhteistyökumppania, sillä niiden pohjalta voidaan korjata järjestelmän käytettävyyssongelmia ja kehittää järjestelmää toimivammaksi ja tehokkaammaksi. Nykyinen ja testattu uusi laboratoriotietojärjestelmä eroavat merkittävästi toisistaan, sillä uusi järjestelmä on toiminnoiltaan huomattavasti laajempi, monipuolisempi ja rakenteellisempi kuin nykyinen. Erot voivat lisätä uuden laboratoriotietojärjestelmän käyttöönoton muutosvastarintaa sekä hidastaa käytön oppimista. Käytettävyyssongelmien tulosten avulla voidaan kehittää ja parantaa järjestelmän käytettävyyttä. Ongelmien korjaaminen edesauttaa tekemään järjestelmästä käyttäjäkeskeisemmän, joka tukee järjestelmän käytön oppimista ja mielekkyyttä. Hidastavien tekijöiden, epäselvyyksien ja turhien välivaiheiden tai painallusten määrää vähentämällä saadaan järjestelmästä tehokkaampi ja miellyttävämpi käyttää. Käyttäjän näkökulmasta yksinkertaisempi järjestelmä voi parantaa työskentelyn tehokkuutta, auttaa vähentämään virheitä sekä helpottaa tiedonhallintaa. Parannukset voivat myös lieventää mahdollista muutosvastarintaa. Käytön oppiminen nopeutuu, jos käyttöliittymä on selkeämpi, intuitiivisempi ja

helpommin ymmärrettävä. Näiden hyötyjen kannalta laboratorion on kannattavaa suorittaa oma käytettävyydestänsä järjestelmälle, tehdä mahdolliset korjaukset sekä antaa järjestelmän toimittajalle palautetta ja korjausehdotuksia niistä havainnoista, joita ei voida itse korjata tai muokata paremmiksi.

Järjestelmä on käytettävyyssongelmien osalta muokattavissa laboratorion omasta toimesta, joten havaitut ongelmat eivät ole pysyviä tai järjestelmästä johtuvia. Laboratorion korjaamattomissa olevien käytettävyyssongelmien määrä ja muoto selviävät tarkemmin valmiimman järjestelmän uudella käytettävyydestänsä. Kun kaikki kehitysehdotukset on otettu huomioon ja järjestelmä on käyttövalmis, voidaan arvioida paremmin sen käytettävyyttä. Tästä huolimatta löydettyjen käytettävyyssongelmien ja kehitysehdotusten määrän perusteella voidaan todeta, että käytettävyydestänsä käyttöönoton eri vaiheissa on hyötyä. Käytettävyydestänsä hyödyllisyyttä tukee myös aiheen tutkimus ja kirjallisuus.

Käytettävyydestänsä toteuttaminen vaatii aina resursseja, kuten suunnittelua, perehtymistä tai osaamista aiheeseen, sopivan testausympäristön järjestämistä sekä kerätyn aineiston analysointia. Nämä vaiheet vievät aikaa ja usein myös rahaa. (Koskinen 2005b: 187–189.) Nielsen on esittänyt muutamia laskelmia hyödyistä ja kustannuksista käytettävyyssongelmista, joissa kaikissa todetaan selvästi jäätävän voiton puolelle (Nielsen 1993: 2–8). Opinnäytetyö ja käytettävyydestänsä toteutettiin ilman erillistä korvausta, joten sen tulokset ovat tästäkin näkökulmasta yhteistyökumppanille hyödyllisiä ja kustannustehokkaita.

Opinnäytetyön hyödynsaajia ovat ensisijaisesti yhteistyökumppani sekä laboratoriotietojärjestelmän käyttäjät eli työntekijät. Tuloksia ja esimerkiksi skenaarioita voidaan hyödyntää myös järjestelmän käyttökoulutuksessa. Opinnäytetyö tarjoaa lisäksi yleisemmin tietoa soveltuvista käytettävyydestänsä menetelmistä ja käyttäjäkeskeisestä suunnittelusta. Tuloksia voidaan hyödyntää vastaavissa testaus- tai kehityshankkeissa. Laadukkaista, toimivista ja käytettävyydeltään hyvistä järjestelmistä hyötyvät myös lopulta potilaat ja terveydenhuollon asiakkaat. Opinnäytetyö ja sen tulokset voivat hyödyttää myös lukijaa, jos ne opettavat käytettävyydestä ja sen arvioinnista yleisesti. Tämä voi herättää pohtimaan oman työpaikan tietojärjestelmien käytettävyyttä. Tutkimukset ovat osoittaneet terveydenhuollon tietojärjestelmien kärsivän heikosta käytettävyydestä (Kaipio ym.

2017; Mathews & Marc 2017; Nabovati ym. 2014; Viitanen ym. 2011), joten niiden kehittäjät hyötyisivät käyttäjäkeskeisestä palautteesta ja kehitysehdotuksista.

Käytettävyytestausraporttia voidaan hyödyntää useamman kerran laboratoriotietojärjestelmän käyttöönottoprojektin aikana sekä halutessaan jatkokehittää sitä muiden osastojen tarpeiden mukaiseksi. Testauksen voi suorittaa myös vain osittain, valikoimalla huomion arvioisia kohtia ja keskittymällä niihin. Käytettävyytestausraporttia ja sen skenaarioita voidaan hyödyntää myös esimerkiksi käyttäjien koulutuksessa tai järjestelmän käytön harjoittelutilanteissa. Käytettävyytestaus olisi hyödyllistä suorittaa useamman käyttäjän toimesta. Halutessaan testauksen voisi muokata niin, että käyttäjät suorittavat testauksen fasilitoijan ohjeiden mukaisesti, joka kirjaa havaitut käytettävyysongelmat taulukkoon. Heuristisen arvioinnin voisi suorittaa pienempi aiheeseen perehtynyt asiantuntijaryhmä. Testausta voi muokata myös resurssien ja tarpeiden mukaisesti.

Käytettävyytestauksen tuloksia ja havaintoja käydään läpi laboratoriotietojärjestelmän käyttöönoton projektiryhmässä. Kehitysehdotukset käydään yksityiskohtaisemmin läpi laboratorion järjestelmäasiantuntijan kanssa ja järjestelmään tehdään mahdolliset korjaukset ja parannukset. Käytettävyytestauksen korjausehdotusten ja niiden toteuttamisen avulla laboratoriotietojärjestelmästä saadaan käyttäjäkeskeisempi, tehokkaampi ja miellyttävämpi käyttää.

Lähteet

Alasuutari, Pertti 2011. Laadullinen tutkimus 2.0. E-kirja. Tampere: Vastapaino.

Allen, Bruce & Buie, Elizabeth 2002. What's in a word?: The semantics of usability. *Interactions* 9. 17–21.

Anttonen, Jenni 2005. Osallistujien valinta. Teoksessa Ovaska, Saila & Aula, Anne & Majaranta, Päivi (toim.). Käytettävyystutkimuksen menetelmät. Raportti B-2005-1. Tampereen yliopisto: Tietojenkäsittelytieteen laitos. 283–298.

Arene 2020. Ammattikorkeakoulujen opinnäytetöiden eettiset suositukset. Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene oy. <https://www.arene.fi/wp-content/uploads/Raportit/2020/AMMATTIKORKEAKOULUJEN%20OPINN%C3%84YTT%C3%96IDEN%20EETTISET%20SUOSITUKSET%202020.pdf?_t=1578480382>. Viitattu 24.3.2024.

Asiakastietolaki 703/2023. Annettu Helsingissä 14.4.2023. <<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2023/20230703>>. Viitattu 12.4.2024.

Barnum, Carol 2011. Usability testing essentials: Ready, set...test! E-kirja. Elsevier Inc.

Bouraghi, Hamid & Rezayi, Sorayya & Amirazodi, Shahrzad & Nabovati, Ehsan & Saeedi, Soheila. Evaluating the usability of a national health information system with heuristic method. *Journal of Education and Health Promotion* 11 (1). 182.

Clinisys GLIMS. <<https://www.clinisys.com/in/en/products/clinisys-glims-en/>>. Viitattu 8.5.2023.

De Vito Dabbs, Annette & Myers, Brad & Mc Curry, Kenneth & Dunbar-Jacob, Jacqueline & Hawkins, Robert & Begey, Alex & Dew, Mary Amanda 2009. User-centered design and interactive health technologies for patients. *Computers, Informatics, Nursing* 27 (3). 175–183.

Dicks, R. Stanley 2002. Mis-usability: on the uses and misuses of usability testing. Julkaisu SIGDOC 2002 konferenssista 20.-23.10.2002. ACM Press. 26–30.

Ekholm, Virpi 2019. Lähtölaskenta on alkanut. Ajankohtaista. Mylab. <<https://www.mylab.fi/uutiset/lahtolaskenta-on-alkanut/>>. Viitattu 8.5.2023.

Ellsworth, Marc & Dziadzko, Mikhail & O'Horo, John & Farrell, Ann & Zhang, Jiajie & Herasevich, Vitaly 2017. An appraisal of published usability evaluations of electronic health records via systematic review. *Journal of the American Medical Informatics Association* 24 (1). 218–226.

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetetus 2016/679. Luonnollisten henkilöiden suojelusta henkilötietojen käsittelyssä sekä näiden tietojen vapaasta liikkuvuudesta ja direktiivin 95/46/EY kumoamisesta (yleinen tietosuoja-asetus). Euroopan unionin

virallinen lehti. <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016R0679>>. Viitattu 18.3.2024.

Greaves, Ronda & Bernardini, Sergio & Ferrari, Maurizio & Fortina, Paolo & Gouget, Bernard & Gruson, Damien & Lang, Tim & Loh, Tze & Morris, Howard & Park, Jason & Roessler, Markus & Yin, Peng & Kricka, Larry 2019. Key questions about the future of laboratory medicine in the next decade of the 21st century. *Clinica Chimica Acta, the International Journal of Clinical Chemistry* 495. 570–589.

Harrison, Jeffery & McDowell, Geoffrey 2007. The role of laboratory information systems in healthcare quality improvement. *International Journal of Health Care Quality Assurance* 21 (7). 679–691.

Harsu, Maarit 2003. Ohjelmien ylläpito ja uudistaminen. Helsinki: Talentum.

Henkilötietojen käsittely. Tietosuojavaltuutetun toimisto. <<https://tietosuoja.fi/henkilotietojen-kasittely>>. Viitattu 18.3.2024.

Hertzum, Morten & Jacobsen, Niels 2001. The evaluator effect: A chilling fact about usability evaluation methods. *International Journal of Human-Computer Interaction* 13. 421–443.

HTK-ohje 2023. Hyvä tieteellinen käytäntö ja sen loukkausepäilyjen käsitteleminen Suomessa. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan julkaisuja 2/2023. Helsinki. <https://tenk.fi/sites/default/files/2023-03/HTK-ohje_2023.pdf>. Viitattu 28.4.2023.

IEC/TR 62366-2:2016. Tekninen raportti. Medical devices - Part 2: Guidance on the application of usability engineering to medical devices. International Electrotechnical Commission.

Inostroza, Rodolfo & Rusu, Cristian & Rancagliolo, Silvana & Rusu, Virginica & Collazos, Cesar A. 2015. Developing SMASH: A set of SMARTphone's uSability Heuristics. *Computer Standards & Interfaces* 43. 40–52.

ITIL = Information technology infrastructure library.

ITIL-sanasto ja lyhenteet. 2011. ITIL® suomenkielinen sanasto v1.0. Perustuu englanninkieliseen sanastoon Hanna, Ashley & Rance, Stuart. ITIL Glossary v1.0. Viitattu 1.5.2023.

Kaipio, Johanna & Lääveri, Tinja & Hyppönen, Hannele & Vainiomäki, Suvi & Reponen, Jarmo & Kushniruk, Andre & Borycki, Elizabeth & Vänskä, Jukka 2017. Usability problems do not heal by themselves: National survey on physicians' experiences with EHRs in Finland. *International Journal of Medical Informatics* 97. 266–281.

Kallinen, Timo & Kinnunen, Taina. Etnografia. Teoksessa Jaana Vuori (toim.). *Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja*. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto.

CHI = Conference on human factors in computing systems.

Kessner, Martin & Wood, Jo & Dillon, Richard & West, Robert 2001. On the reliability of usability testing 97. Abstrakti CHI '01-konferenssissa 31.3.–5.4.2001. <<https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/634067.634127>>. Viitattu 22.3.2024.

Knight, Westley 2019. UX for developers: How to integrate user-centered design principles into your day-to-day development work. New York: Apress.

Korvenranta, Heta 2005. Asiantuntija-arviot. Teoksessa Ovaska, Saira & Aula, Anne & Majaranta, Päivi (toim.). Käytettävyytutkimuksen menetelmät. Raportti B-2005-1. Tampereen yliopisto: Tietojenkäsittelytieteen laitos. 111–124.

Koskinen, Daniel 2005a. Käytettävyytutkimuksen etiikka. Teoksessa Ovaska, Saira & Aula, Anne & Majaranta, Päivi (toim.). Käytettävyytutkimuksen menetelmät. Raportti B-2005-1. Tampereen yliopisto: Tietojenkäsittelytieteen laitos. 331–341.

Koskinen, Joni 2005b. Käytettävyyttestaus. Teoksessa Ovaska, Saira & Aula, Anne & Majaranta, Päivi (toim.). Käytettävyytutkimuksen menetelmät. Raportti B-2005-1. Tampereen yliopisto: Tietojenkäsittelytieteen laitos. 187–208.

Kuutti, Ville 2003. Käytettävyys, suunnittelu ja arviointi. Saarijärvi: Talentum.

Jansson, Miia & Liisanantti, Janne & Ala-Kokko, Tero & Reponen, Jarmo 2022. The negative impact of interface design, customizability, inefficiency, malfunctions, and information retrieval on user experience: A national usability survey of ICU clinical information systems in Finland. *International Journal of Medical Informatics* 159. 104680.

Lee, Je-Hoon 2018. Basic principle of LIS. Abstrakti LMCE (Laboratory Medicine Congress & Exhibition) & KSLM 59th Annual Meeting -symposiumissa 1.–3.11.2018. <http://lmce2018.kinmind.kr/event/invited/abs_file/SY08-01.pdf>. Viitattu 1.12.2023.

Lewis, James 2014. Usability: Lessons learned... and yet to be learned. *International Journal of Human-Computer Interaction* 30 (9). 663–684.

Lukka, Kari 2001. Konstruktiivinen tutkimusote. *Metodix*. Menetelmäartikkelit. <<https://metodix.fi/2014/05/19/lukka-konstruktiivinen-tutkimusote/>>. Viitattu 23.1.2024.

Mathews, Althea & Marc, David 2017. Usability evaluation of laboratory information systems. *Journal of Pathology Informatics* 3 (8). 40.

McCloskey, Marieke 2014. Turn user goals into task scenarios for usability testing. Nielsen Norman Group. <<https://www.nngroup.com/articles/task-scenarios-usability-testing/>>. Viitattu 19.1.2024.

Molich, Rolf & Ede, Meghan & Kaasgaard, Klaus & Karyukin, Barbara 2004. Comparative Usability Evaluation. *Behaviour & Information Technology* 23. 65–74.

- Moran, Kate 2019. Usability testing 101. Nielsen Norman Group. <<https://www.nngroup.com/articles/usability-testing-101/>>. Viitattu 19.1.2024.
- Moran, Kate & Gordon, Kelley 2023. How to conduct a heuristic evaluation. Nielsen Norman Group. <<https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>>. Viitattu 19.1.2024.
- Nabovati, Ehsan & Vakili-Arki, Hasan & Eslami, Saeid & Khajouei, Reza 2014. Usability evaluation of laboratory and radiology information systems integrated into a hospital information system. *Journal of Medical Systems* 38 (4). 35.
- Nielsen, Jakob 1993. *Usability Engineering*. E-kirja. Massachusetts. Academic Press Inc. Luku 2.
- Nielsen, Jakob 1994a. How to conduct a heuristic evaluation. Nielsen Norman Group. <<https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/>>. Viitattu 1.5.2023.
- Nielsen, Jakob 1994b. Severity ratings for usability problems. Nielsen Norman Group. <<https://www.nngroup.com/articles/how-to-rate-the-severity-of-usability-problems/>>. Viitattu 26.1.2024.
- Nielsen, Jakob 2012. Usability 101: Introduction to usability. Nielsen Norman Group. <<https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>>. Viitattu 1.5.2023.
- Nielsen, Jakob 2020. 10 usability heuristics for user interface design. Nielsen Norman Group. <<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>>. Viitattu 26.1.2024.
- Nielsen, Jakob & Molich, Rolf 1990. Heuristic evaluation of user interfaces. Julkaisu CHI '90-konferenssista 1.–5.4.1990. Association for Computing Machinery. 249–256.
- Näyttöpäätetyödirektiivi. 1990. Direktiivi 90/270/ETY turvallisuutta ja terveyttä varten näyttöpäätetyölle asetettavista vähimmäisvaatimuksista. Valtioneuvoston päätös näyttöpäätetyöstä 1405/1993. <<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1993/19931405>>. Viitattu 24.3.2024.
- Ojasalo, Katri & Moilanen, Teemu & Ritalahti, Jarmo 2015. Kehittämistyön menetelmät. Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. Sanoma Pro. Helsinki.
- Ovaska, Saira & Aula, Anne & Majaranta, Päivi 2005. Johdatus käytettävyydestä. Teoksessa Ovaska, Saira & Aula, Anne & Majaranta, Päivi (toim.). *Käytettävyydestä tutkimuksen menetelmät*. Raportti B-2005-1. Tampereen yliopisto: Tietojenkäsittelytieteen laitos. 1–16.
- Perälä, Raija 2005. Arvioijan vaikutus. Teoksessa Ovaska, Saira & Aula, Anne & Majaranta, Päivi (toim.). *Käytettävyydestä tutkimuksen menetelmät*. Raportti B-2005-1. Tampereen yliopisto: Tietojenkäsittelytieteen laitos. 299–312.

Prasad, Poonam & Bodhe, Ghanshyam 2012. Trends in laboratory information management system. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems* 118. 187–192.

Rangraz Jeddi, Fateme & Nabovati, Ehsan & Bigham, Reyhane & Farrahi, Razieh 2020. Usability evaluation of a comprehensive national health information system: A heuristic evaluation. *Informatics in Medicine Unlocked* 19.

Ranne, Sanna 2005. Kognitiivinen läpikäynti. Teoksessa Ovaska, Salla & Aula, Anne & Majaranta, Päivi (toim.). *Käytettävyyystutkimuksen menetelmät. Raportti B-2005-1.* Tampereen yliopisto: Tietojenkäsittelytieteen laitos. 125–140.

Rogers, Michelle & Patterson, Emily & Chapman, Roger & Render, Marta 2005. Usability testing and the relation of clinical information systems to patient safety. Teoksessa: Henriksen, Kerm & Battles, James & Marks, Eric & Lewin, David (toim.). *Advances in patient safety: from research to implementation. Concepts and methodology* 2. 365–378.

Salonen, Kari & Eloranta, Sini & Hautala, Tiina & Kinos, Sirppa 2017. Kehittämistoiminta ja kehittämisen menetelmiä ammatillisessa korkeakoulutuksessa. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.

Shneiderman, Ben & Plaisant, Catherine 2010. *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction.* 5. painos. Maryland: Addison-Wesley.

Seitamaa-Hakkarainen, Piritta 2014. Kvalitatiivinen sisällönanalyysi. Menetelmäartikkelit. <<https://metodix.fi/2014/05/19/seitamaa-hakkarainen-kvalitatiivinen-sisallon-analyysi/>>. Viitattu 23.1.2024.

Sepulveda, Jorge & Young, Donald 2012. The ideal laboratory information system. *Archives of Pathology & Laboratory Medicine* 137 (8). 1129–1140.

SFS-EN ISO 9241-210:2019. Ihmisen ja järjestelmän vuorovaikutuksen ergonomia. Vuorovaikutteisten järjestelmien käyttäjäkeskeinen suunnittelu. Suomen standardoimisliitto SFS ry. 2. painos.

Skobelev, D. & Zaytseva, T. & Kozlov A. & Perepelitsa, V. & Makarova, A. 2011. Laboratory information management systems in the work of the analytic laboratory. *Measurement Techniques* 53 (10). 1182–1189.

TENK-ohje 2019. Ihmiseen kohdistuvan tutkimuksen eettiset periaatteet ja ihmistieteiden eettinen ennakoarviointi Suomessa. Tutkimuseettinen neuvottelukunta. Helsinki: 3/2019.

Terveysteknologia osana terveysalaa. 2023. Terveysteknologia ry – Healthtech Finland. Päivitetty 5.12.2023. <<https://healthtech.teknologiateollisuus.fi/fi/terveysteknologia-osana-terveysalaa>>. Viitattu 9.4.2023.

Tiekartta 2022–2027. 2023. Sosiaali- ja terveysalan henkilöstön riittävyyden ja saatavuuden turvaaminen. Teoksessa Kirkonpelto, Tia-Maria & Mäntyranta, Taina (toim.). Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2023:8. Helsinki. <<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-7178-3>>. Viitattu 28.4.2023.

Toikko, Timo & Rantanen, Teemu 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. Näkökulmia kehittämissprosessiin, osallistamiseen ja tiedontuotantoon. Tampere: Tampere University Press. 155–157.

Valvira. Sosiaali- ja terveydenhuollon tietojärjestelmät. Sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto. <<https://valvira.fi/sosiaali-ja-terveydenhuollon-tietojarjestelmat>>. Viitattu 15.3.2024.

Viitanen, Johanna & Hyppönen, Hannele & Lääveri, Tinja & Vänskä, Jukka & Reponen, Jarmo & Winblad, Ilkka 2011. National questionnaire study on clinical ICT systems proofs: physicians suffer from poor usability. *International Journal of Medical Informatics* 80 (10). 708–725.

Zhang, Jiajie & Johnson, Todd & Patel, Vimla & Paige, Danielle & Kubose, Tate 2003. Using usability heuristics to evaluate patient safety of medical devices. *Journal of Biomedical Informatics* 36. 23–30.

TIEDOTE TUTKIMUKSESTA

Uuden laboratoriotietojärjestelmän käytettävyydestä kliinisen kemian laboratoriossa.

Pyyntö osallistua tutkimukseen

Sinua pyydetään mukaan tutkimukseen, jonka tarkoitus on testata SYNLAB Suomen keskuslaboratorioon hankittavan uuden laboratoriotietojärjestelmän käytettävyyttä, toimivuutta ja käyttäjäkeskeisyyttä. Olemme arvioineet, että sovellet tutkimukseen, koska työskentelet SYNLAB Suomen kliinisen kemian laboratoriossa ja käytät työssäsi nykyistä laboratoriotietojärjestelmää, joka tullaan korvaamaan uudella järjestelmällä. Tämä tiedote kuvaa tutkimusta ja sinun osuuttasi siinä. Pehdyttyäsi tähän tiedotteeseen sinulle järjestetään mahdollisuus esittää kysymyksiä tutkimuksesta, jonka jälkeen sinulta pyydetään suullinen suostumus tutkimukseen osallistumisesta.

Vapaaehtoisuus

Tutkimukseen osallistuminen on täysin vapaaehtoista. Kieltäytyminen ei vaikuta asemaasi SYNLAB Suomen työntekijänä. Tutkimuksessa ei tulla keräämään henkilötietoja. Voit myös keskeyttää tutkimuksen koska tahansa syytä ilmoittamatta. Mikäli keskeytät tutkimuksen tai peruutat suostumuksen, toiminnastasi keskeyttämiseen ja suostumuksen peruuttamiseen mennessä kerättyjä tietoja voidaan käyttää osana tutkimusaineistoa.

Tutkimuksen tarkoitus

Tutkimuksen tarkoituksena on testata skenaarioiden ja heuristisen arvioinnin avulla SYNLAB Suomen keskuslaboratorioon hankittavan uuden laboratoriotietojärjestelmän käytettävyyttä, toimivuutta ja käyttäjäkeskeisyyttä kliinisen kemian laboratoriossa. Tavoitteena on käytettävyydestä avulla löytää kehittämiskohteita ja parannusehdotuksia laboratoriotietojärjestelmään, jotta uusi järjestelmä täyttää työn ja työntekijöiden kannalta tarpeelliset vaatimukset ja se on tehty järjestelmän ominaisuuksien puitteissa mahdollisimman käyttäjäystävälliseksi.

Tutkimuksen toteuttajat

Tutkimuksen toteuttaa Metropolia ammattikorkeakoulun opiskelija Anu Malmberg, joka on myös SYNLAB Suomen keskuslaboratorion työntekijä ja bioanalytikko. Tutkimus on osa YAMK opinnäytetyötä. Tutkimuksen yhteistyötahona toimii SYNLAB Suomi. Tutkimus liittyy myös SYNLAB Suomen sisäiseen uuden laboratoriotietojärjestelmän käyttöönottoprojektiin, johon tutkija osallistuu yrityksen työntekijänä.

Tutkimusmenetelmät ja toimenpiteet

Tutkimuksessa seurataan osallistujan normaalia työskentelyä nykyisellä laboratoriotietojärjestelmällä. Tutkimukseen osallistuu 2–3 laboratorion työntekijää. Tutkimukseen osallistuminen toteutetaan yhden työpäivän aikana ja se kestää noin 2 tuntia.

Seuranta toteutetaan sovittuna ajankohtana työajalla. Seurannan aikana tutkija kirjaa muistiinpanoja siitä mitä toimintoja järjestelmässä käytetään eli mitkä ovat työn kannalta järjestelmässä tärkeitä ominaisuuksia. Tutkimukseen osallistuja toimii seurannan aikana normaalin työnkuvansa mukaisesti ja vastaa tarvittaessa tutkijan kysymyksiin järjestelmän käytöstä. Muistiinpanoihin ei yhdistetä tietoja siitä, kenen työskentelyä on seurattu.

Tutkimuksen mahdolliset hyödyt

Tutkimukseen osallistuja ei suoraan hyödy tutkimuksesta. Tutkimuksen tulokset voivat kuitenkin välillisesti hyödyttää laboratorion työntekijöitä, mikäli niiden avulla löydetään kehittämiskohteita ja käyttäjäkeskeisiä parannusehdotuksia uuteen laboratoriotietojärjestelmään.

Tutkimuksesta mahdollisesti seuraavat haitat ja epämukavuudet

Tutkimukseen osallistumisesta ei koidu osallistujalle haittaa. Työnteon havainnointi ja kysymyksiin vastailu saattaa hieman hidastaa tai häiritä työntekoa osallistumisen noin 2 tunnin aikana.

Kustannukset ja niiden korvaaminen

Tutkimukseen osallistuminen ei maksa sinulle mitään. Osallistumisesta ei myöskään makseta erillistä korvausta. Matkakustannuksia ei koidu, sillä tutkimus toteutetaan työpaikalla työpäivän aikana.

Tutkittavien vakuutusturva

Osallistujalla on tutkimuksen aikana voimassa normaalit työnantajan vakuutukset.

Tutkimustuloksista tiedottaminen

Tutkimuksen tulokset julkaistaan YAMK opinnäytetyönä avoimesti Theseus-tietokannassa.

Tutkimuksen päättyminen

Tutkimus päättyy 31.5.2024. Tutkimuksessa tehtävät muistiinpanot voidaan käydä osallistujan kanssa yhdessä läpi, mikäli hän niin toivoo. Tutkija tulee kysymään tätä osallistujalta havainnoinnin päätteeksi.

Lisätiedot

Pyydämme tarvittaessa esittämään tutkimukseen liittyviä kysymyksiä tutkijalle/tutkimuksesta vastaavalle henkilölle.

Tutkijan yhteystiedot

Tutkija / opinnäytetyöntekijä

Nimi: Anu Malmberg

Puh. xxx xxx xxxx

Sähköposti: anu.malmberg@metropolia.fi

Tutkimuksesta vastaa / opinnäytetyön ohjaaja

Titteli: Yliopettaja

Nimi: Anu Valtonen

Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy / Kuntoutus ja tutkiminen

Puh. 040 126 3488

Sähköposti: anu.valtonen@metropolia.fi

Käytettävyytestausraportti

Järjestelmän nimi: GLIMS

Järjestelmän versio: V10

Suorittajat: Anu Malmberg

Päivämäärä: 15.2.2024

Kuvaus: Uuden laboratoriotietojärjestelmän toimintaa, käytettävyyssongelmia sekä käyttäjäkeskeisyyttä testataan käyttäjän eli työntekijän näkökulmasta. Käytettävyytestaukseen on luotu skenaarioita, joiden täytyy työskentelyn näkökulmasta toimia uudessa laboratoriotietojärjestelmässä. Testaus on jaettu kahteen osaan, joista ensimmäinen (taulukko 1) on käytettävyyssongelmia/toiminnallisuustestaus skenaarioilla, jonka voi suorittaa työntekijä tai asiantuntija. Toisessa testauksessa (taulukko 2) listataan käytettävyyssongelmia heuristisen arvioinnin avulla, jonka voi suorittaa aiheeseen perehtynyt työntekijä tai asiantuntija. Testikohtainen tekninen testaus ja laaduntarkkailun (QC) testaus testataan erillisesti.

Testauksen tavoitteet: Käytettävyyssingestauksen tavoitteena on varmistaa, että kyseinen toiminto on laboratoriotietojärjestelmässä toteutettavissa. Lisäksi halutaan löytää käytettävyyssongelmia, virheitä ja kehitysehdotuksia käyttäjän näkökulmasta. Testauksen avulla voidaan verifioida järjestelmän toimintaa ja saadaan kehitettyä siitä helppokäyttöisempi ja käyttäjäkeskeisempi.

Toiminta: Suorita skenaarion mukainen toiminta laboratoriotietojärjestelmässä. Skenaarion vaiheissa on tarkennettu esimerkkejä siitä, mitä toimintoja järjestelmässä tulee skenaarioon liittyen kyetä tekemään. Jos skenaariota testataan pyynnöllä tai testillä XX, kirjaa näytenumero ja testin nimi taulukkoon. Lisää omat nimikirjaimet ja testausajankohta.

Testauksen tulos:

O = Skenaario ok

X = Skenaariossa ongelma

- = Skenaariota ei tarvitse tai voi testata (ks. kommentti)

Kommentit ja kehitysehdotukset: Kenttään kirjataan kaikki huomionarvioinen skenaarioon liittyen, myös toimiville skenaarioille, joihin on kehitysehdotuksia. Mikä ei toiminut, oliko jokin hankalaa tai voisiko jonkin vaiheen tehdä paremmin? Kiinnitä huomiota järjestelmän ulkoasuun, kuinka monen valinnan takana toiminnot ovat, ovatko kentät selkeitä ja ymmärrettäviä, fontin ja kuvakkeiden koko, löytyykö kaikki tarvittava tieto, onko näkymässä turhia kenttiä jne.?

Johtopäätökset: 15.4 ensimmäinen testaus, jolloin järjestelmän konfigurointi on monelta osin vielä kesken. Tästä syystä osaa skenaarioista ei vielä voida järjestelmässä toteuttaa. Saatiin kuitenkin jo nyt hyviä huomioita ja parannusehdotuksia. Tehdään testauksen mukaiset muutokset mikäli mahdollisia ja kun ollaan pidemmällä konfiguroinnissa, suoritetaan testaus uudelleen. Kiinnitetään erityistä huomiota sivupalkkien pikakomentoihin.

Taulukko 1. Laboratoriotietojärjestelmän käytettävyystestaus skenaarioilla.

ID	Testattava skenaario	Skenaarion vaiheet	Näyttenro ja testi	Testaaja ja päiväys	Tulos (O/X/-)	Kommentit ja kehitysehdotukset
1.	Tutkimukselle on määritetty uusi automaattinen lausunto ja sen toiminta pitää testata. Työntekijä tekee testipyynnön XX testiasiakkaalle.	<ul style="list-style-type: none"> - Testiasiakas on luotu järjestelmään ja se toimii - Testiasiakkaita löytyy mies, nainen ja lapsi sekä eri ikäluokkia - Testipyynnön seuraavia tietoja voidaan muokata: <ul style="list-style-type: none"> o näytteenottopäivä o kellonaika o tutkimus (nimi ja numero) o osatutkimuskohtainen näytteenottopäivä ja -aika o lisähuomiokenttä o useamman tutkimuksen tilaus samanaikaisesti o näytetarrojen tulostus halutessa samalla o näytteen tilan kuittaus - Luotua testipyyntöä voidaan tarkastella kokonaisuudessaan 	F2407005 401	Anmal/ 15.2.2024	X	<p>Tehty pyyntö häviää, kun se on luotu. Miten saadaan näyttenumero talteen?</p> <p>Pyynnön haku: näyttenumeron kopioiminen hankalaa, miten onnistuu yksinkertaisesti?</p> <p>Lausuntokoodi esim. V001 oltava muodossa {<V001}, jotta toimii. Voiko tätä muokata vai vielä kesken?</p>
2.	Potilaan seerumi on hemolysoitunut, jonka vuoksi pyydettyä tutkimusta ei voida vastata luotettavasti. Työntekijä tarkistaa potilaalle tilatut muut tutkimukset, joista saattaa löytyä korvaava putki.	<ul style="list-style-type: none"> - Potilaan näytteitä voidaan hakea näyttenumerolla, henkilötunnuksella ja/tai nimellä - Pääseekö potilaalle tilattujen tutkimusten listaan suoraan selvitettävän tutkimuksen näkymästä? - Listalla näkyvät kaikki potilaalle tilatut tutkimukset (eivät vain osastokohtaiset) - Listausnäkyvässä on selkeästi nähtävillä: <ul style="list-style-type: none"> o pyynnön teko-aika o tutkimuksen nimi ja numero o näyttenumero (asiakkaan sekä sisäinen) o pyynnön tila (odottaa, saapunut laboratorioon, vastaus lähetetty tms.) o vastausaika 	F2407006 501	Anmal/ 15.2.2024	X	<p>Tutkimukset näkyvät vain valinnan ollessa aktiivinen näytön alareunassa. Saako nämä suoraan listausnäkyvän riveille?</p> <p>Listalla on vain sisäinen näyttenumero, tuleeko myös asiakkaan näyttenumero näkyviin?</p> <p>Saako vastausajat näkymään suoraan listaukseen?</p>

3.	Asiakkaan pyynnössä on epäselvyyttä ja pyynnön tietoja tarvitsee tarkastella.	<ul style="list-style-type: none"> - Pyyntöä voidaan hakea näytenumerolla, henkilötunnuksella ja/tai nimellä - Pyyntönsä tiedoista löytyy seuraavat tiedot: <ul style="list-style-type: none"> ○ näyttenumero (asiakkaan sekä sisäinen) ○ asiakkaan nimi ○ henkilötunnus ○ tilaava yksikkö ○ pyynnön teko-aika ○ näytteenottoaika ○ tutkimuksen nimi ja numero ○ mahdollisten osatutkimusten nimi ja numero ○ sähköinen pyyntö latautunut ○ pyynnön tekijän nimi, jos tehty laboratoriossa ○ pyynnön tila (odottaa, saapunut laboratorioon, vastaus lähetetty tms.) ○ onko viety työhöön? ○ saapumisaika laboratorioon ○ kuitaaja (lajittelija, rata tai työntekijän nimi) ○ työhön nimi, jossa tutkimus/osatutkimus on ○ työhön tiedot: monelta viety, kuka vienyt? 	F2407005 401	Anmal/ 15.2.2024	X	<p>Tuleeko näytteenottoaika näkyviin? Nyt näkyvissä on pyynnön teko-aika sekä laboratorioon saapumisaika.</p> <p>Näytteen haku työlistalta ei onnistu. Löytyykö jostain tiedoille työlistalle näyte on viety tai vastattu?</p> <p>Pakettitutkimus testaamatta (ei luotu vielä).</p>
4.	Iltavuoro ottaa päivän päätteeksi pyyntölistan, josta näkee, onko laboratorioon saapuneita näytteitä jäänyt vastaamatta.	<ul style="list-style-type: none"> - Pyyntölistoille tulostuu työpiste-/laitokohtaiset tutkimukset, jotka on kuitattu saapuneeksi laboratorioon, mutta tuloksia ei ole vastattu - Pyyntölistalla näkyy näytteen tila, esim. "analysoitavana" tai "näyte laboratoriossa" - Pyyntölistalle tulostavan näytteen tiedot ovat näkyvillä listalla 	-	Anmal/ 15.2.2024	O	Incomplete results toimii, mutta lisätään nämä vasempaan valikkoon työpiste-/laitokohtaisiksi automaattisiksi valinnoiksi.

5.	Laitteella epäillään ongelmaa ja kaikkien sillä päivän aikana ajettujen näytteiden tulokset halutaan listata eli tulostaa tulokset laitekohtaisesti.	<ul style="list-style-type: none"> - Laite-/toimintokohtainen työjono voidaan hakea ja tulostaa (näytölle tai paperille) - Työjonon voi hakea päivämäärän ja numeron (autovalidoitavat tai manuaalisesti vastattavat) mukaisesti - Työjonossa näkyy näytteiden tarvittavat tiedot: <ul style="list-style-type: none"> o juokseva numero näytteille työjonossa o näytenumero (asiakkaan sekä sisäinen) o nimi o henkilötunnus o tutkimus o osatutkimukset o tulos o yksikkö o kommentti tai lausunto o onko tulos vastattu - Työjonosta voi hakea tietyn näytteen - Työjonoa saa järjesteltyä 	TESTI työlistat	Anmal/ 15.2.2024	X	<p>Luotu työlista häviää/ei aukea luomisen jälkeen eli on avattava uudelleen. Saisiko tämän jäämään näkyviin? Tai ohjelma kysyy, avataanko?</p> <p>Työlistan generointi laite- tai työlistakohtaisesti: valinnat yksinkertaistettava (mahdollisesti värikoodit, turhat kentät pois) ja lisättävä vasempaan valikkoon.</p> <p>Työlistojen ulkonäkö sekava ja epämiellyttävä.</p>
6.	Näytteen tulos on alun perin vastattu väärin. Uusinnassa on tehty käsin laimennos ja uusi oikea tulos halutaan syöttää virheellisen tuloksen päälle, lisätä muutoksesta lausunto ja vastata tulos uudelleen.	<ul style="list-style-type: none"> - Laitekohtaisten työjonojen lisäksi ”yleinen/avoin” työjono on olemassa ja sinne voi syöttää mitä tahansa tutkimuksia - Tulosten laskenta on käytössä (jos käytössä) - Tulokselle voidaan lisätä kommentti/lausunto - Vakiolausunnot ja vastauskoodit toimivat - Aiemmin vastattu tulos voidaan korvata uudella tuloksella - Järjestelmä kysyy korvauksen syytä, joka täytyy antaa - Järjestelmä muistuttaa tulosta korvattaessa, että lausuntoon tulee lisätä tieto korvatusta tuloksesta (jos mahdollista?) 	F2407006 501	Anmal/ 15.2.2024	X	<p>Yleiselle työjonolle ei ole tarvetta? Tulokset syötetään suoraan pyynnölle?</p> <p>Laskentaa ei voida vielä testata.</p> <p>Onko mahdollista lisätä pakollinen tieto korvatessa tulos: Lisää lausuntoon tieto korvatusta tuloksesta tai valmis templaatti?</p>

7.	Työjonoon on syötetty useita tuloksia ja ne halutaan vastata yhdellä kertaa.	<ul style="list-style-type: none"> - Työjonosta voidaan lähettää yksittäisiä tai kaikki tulokset kerralla 	F2407007 101, F2407007 201, F2407007 301	Anmal/ 15.2.2024	X	<p>Tulosten validointi: Useita pyyntöjä saa valittua, muttei validoitua kerralla? Pyyynnön kaikki osatutkimukset saadaan valittua ja validoitua kerralla (onnistuu työlistojen kautta).</p> <p>Confirm ja Validate: molemmat toiminnot eivät ole tarpeen, saako Confirm valinnan pois käytöstä?</p>
8.	Työpisteellä halutaan tarkistaa, onko työjonoon siirtynyt vastaamattomia näytteitä laiteliputuksen vuoksi, esim. tuloksella HYLÄTTY	<ul style="list-style-type: none"> - Työjonosta voidaan hakea lähettämättömät tulokset päiväkohtaisesti - Lähettämättömät tulokset listautuvat tarvittavilla tiedoilla 	-	Anmal/ 15.2.2024	X	<p>" Results to confirm" työlistakohtaisesti OK. Saako kaikki työlistan tulokset yhdelle listalle/sivulle, nyt avautuvat yksitellen?</p> <p>HYLÄTTY koodia ei saada vielä testattua ilman laiteliitintä (tulokset suoraan laitteelta LIMS:iin).</p>
9.	Aamuvuoro ottaa ja tulostaa ylittyvien vastausviiveiden listat työpiste-kohtaisesti.	<ul style="list-style-type: none"> - Ylittyville vastausviivelistoille ei tule testipotilaiden tai koe asiakkaan näytteitä - työjono/laiteryhmäkohtaiset listat toimivat (testaa kaikki osastolla käytössä olevat listat) - listalle tulostuvassa näkymässä on seuraavat tiedot: <ul style="list-style-type: none"> o tutkimus o henkilötiedot o näytenumero o työjono, johon tutkimus on viety o näytteen saapumisaika laboratorioon o (näytteen vientiaika työjonoon?) 	-	Anmal/ 15.2.2024	-	<p>Ei luotu vielä, raporteista todennäköisesti saatavissa? Saadaanko työpiste/laitekohtaisesti?</p> <p>Vastausajat määriteltävä tutkimuskohtaisesti?</p>

10.	Potilaalle tilatun tutkimuksen näyttenumero ei ole tiedossa, mutta henkilötunnuksella halutaan etsiä kaikki potilaan tutkimukset ja tiedot mihin työjonoihin tulokset on syötetty.	<ul style="list-style-type: none"> - Potilaan henkilötunnuksella tai näyttenumerolla saadaan lista siitä, mihin työjonoon ja minkä päivän näytteet on viety - Työjonon nimi, päivämäärä ja numero näkyvät haulla 	010101-111T	Anmal/ 15.2.2024	O	OK. Työjono/työlistakohtainen tieto ei löydy, mutta ei välttämättä ole tarpeen? Outline/order log kautta löytyy tarkempi tapahtumaseuranta.
11.	Aamuvuoro avaa työpäivän alussa LIS <> laite analysaattori-liitännät, jotta sähköiset pyynnöt siirtyvät järjestelmien ja laitteiden välillä.	<ul style="list-style-type: none"> - Analysaattoriliitäntä saadaan avattua ja tarvittaessa voidaan tarkistaa, että se on päällä ja toiminnassa - Testaa kaikki osastolla käytössä olevat liitännät 	-	Anmal/ 15.2.2024	-	Laitteyhteyksiä ei vielä voida testata. Ovatko jatkossa automaattisesti tai IT hallinnoimana päällä? Tällöin täytyy olla tarkistusnäkyvä työntekijöille, josta näkee ovatko yhteydet päällä ja kunnossa.
12.	Tulokset, jotka eivät kulje välijärjestelmän kautta, vastataan käsin laite-/työjono-kohtaisesti. Työntekijä ajaa laitteella sarjan näytteitä, jonka valmistuttua tarkastelee ja vastaa tulokset työjonosta.	<ul style="list-style-type: none"> - Sarjan tulokset siirtyvät oikeaan työjonoon - Tulokset näkyvät selvästi listalla - Myös jo vastatut tulokset näkyvät listalla ja erottuvat selkeästi vastaamattomista tuloksista - Vastaamattomat tulokset saadaan lähetettyä kerralla 	TESTI työlistat: F2407007 101, F2407007 201, F2407007 301	Anmal/ 15.2.2024	X	Käsin syötetyillä pyynnöillä OK, testattava vielä sähköiset pyynnöt ja muut manuaalityölistat. Suku > Sukupuoli Results to confirm: Saako yhdelle listalle kaikki? Näkymää hankala selata, mentävä Tools > Previous / Next kautta.
13.	Pyyntö on ehtinyt vanhentua toisessa välijärjestelmässä ja se täytyy uudelleen lähettää LIS:sta.	<ul style="list-style-type: none"> - Vanhentunut pyyntö saadaan haettua ja uudelleen lähetettyä toiseen järjestelmään - Testaa kaikki välijärjestelmät, joissa pyynnöt liikkuvat 		Anmal/ 15.2.2024	-	Ei vielä mahdollista testata, liitäntöjä ei ole tehty.

14.	<p>Ilta vuoro haluaa tarkistaa päivän päätteeksi, puuttuuko miltään laboratorioon saapuneilta näytteiltä tuloksia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Työjono/laittekohtaisesti voidaan hakea tietyn päivän puuttuvat tulokset - Mahdolliset puuttuvat tulokset listautuvat niin, että näkymästä näkee suoraan: <ul style="list-style-type: none"> o päivämäärä ja kellonaika o näytenumero o nimi ja henkilötunnus o tutkimuksen nimi 		Anmal/ 15.2.2024	X	<p>Incomplete results/Extended query on mahdollista järjestää statuksen (tilan) mukaan. Tehdään vasempaan palkkiin valmiit templaattit. Mahdollista rajata tutkimuksen, työlistan, laitteen, ajankohdan, statuksen ym. mukaan. Tehdään myös lista, jossa kaikkien työpisteiden tutkimukset.</p>
15.	<p>Sääntöjen mukaisesti osa tuloksista autovalidoidaan eli tulokset vastataan automaattisesti asiakkaalle. Osa tutkimuksista tarkistetaan ja vastataan käsin ennen lähetystä.</p> <p>Työntekijä haluaa vastata työpisteen manuaalisesti vastattavat tulokset. Lisäksi hän haluaa tarkistaa kuinka monta tulosta autovalidoitiin edellisenä päivänä tietyltä laitteelta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Järjestelmä sisältää nykyisenkaltaisen jaottelun tutkimusten vastauskäytännöissä - Testaa/tarkista kaikki osastolla käytössä olevat työjonot (autovalidoituvat sekä manuaaliset) - Esim. laite XXXX <ul style="list-style-type: none"> o työjono 1: autovalidoituvat o työjono 2: manuaalisesti vastattavat, tutkimukset XX, XX ja XX 		Anmal/ 15.2.2024	-	<p>Ei vielä testattavissa, autovalidointimäärityksiä ei ole viety järjestelmään. Laite/työpistekohtaiset työlistat tehtävissä.</p>

16.	Potilaalle on pyydetty B -PVK+T ja EDTA-veriputken mukana on lähetetty Na-sitraattiputki. Näin toimitaan usein, kun trombosyytit ovat olleet kasautuneet edellisessä näytteessä. Potilaan tuloshistoriasta tarkistetaan aiemmat tulokset/lausunnot (tuloksia ei tarkastella ikinä ilman selkeää tarvetta diagnostiikan kannalta).	<ul style="list-style-type: none"> - Potilaan tuloksia voidaan hakea henkilötunnuksella ja listauksessa näkyy suoraan seuraavat tiedot: <ul style="list-style-type: none"> o pyynnön päivämäärä ja kellonaika o tutkimus o tulokset o yksiköt o viitearvot o merkintä jos tulos on poikkeava (esim. värikoodi tai erikoismerkki */! tms.) o mahdollinen lausunto 		Anmal/ 15.2.2024	O	Tulokset Result overview kautta OK.
17.	Kemisti haluaa tarkistaa, kuinka monta kertaa tiettyä tutkimusta on tilattu viimeisen kuukauden aikana.	<ul style="list-style-type: none"> - Yhden tutkimuksen tulosten haku onnistuu - Haun ajankohdan saa valittua 	S - ANUtest	Anmal/ 15.2.2024	X	Listaa ei saa järjestettyä tutkimuksen päivämäärän tai tulosten mukaisesti? Molemmat olisivat tärkeitä.

18.	Hälytystulokset ilmoitetaan sovittuina ajankohtina päivittäin. Työntekijä haluaa hakea päivän ilmoittamattomat hälytystulokset järjestelmästä.	<ul style="list-style-type: none"> - Kaikki tutkimusten hälytystulokset saa listattua kerralla yhdelle listalle - Mahdollista ottaa myös lista kaikista keskuslaboratorion hälytystuloksista - Hälytystuloksista aukeaa tuloskohtainen raportti, jossa on näkyvillä: <ul style="list-style-type: none"> o Asiakas/Tilaava yksikkö o Asiakaskohtainen numero o Nimi ja henkilötunnus o Näytteenottoaika o Tuloksen valmistumisaika (?) o Näyttenumero o Tutkimus o Tulos o Poikkeava tulos erottuu esim. värikoodilla tai erikoismerkillä (*! tms.) o Yksikkö o Viitearvot - Hälytystuloslistalta näkee suoraan, onko tulos jo ilmoitettu vai ei tai listan voi ottaa sen mukaisesti onko tulos kuitattu ilmoitetuksi vai ei 		Anmal/ 15.2.2024	-	Hälytystuloksia ei ole vielä luotu järjestelmään.
19.	Asiakkaan lähettämässä näyteputkessa on huonolaatuinen tarra, jonka tilalle halutaan tulostaa uusi tarra.	<ul style="list-style-type: none"> - Näyttenumerokohtaisesti voidaan tulostaa uudet tarrat - Järjestelmästä tulostuva tarra näyttää selkeältä ja sisältää tarvittavat tiedot <ul style="list-style-type: none"> o näyttenumero o asiakkaan nimi ja henkilötunnus o tutkimuksen nimi o tilaavan asiakkaan tunnistenumero o näytteenottopäivämäärä ja aika o muu valittu tieto, esim. käsittelytiedot - Viivakoodi on sopivan pituinen laitteiden kuljettimiin nähden (putken pohjalle jää tyhjää tilaa, kun tarra alkaa korkin alareunasta) 		Anmal/ 15.2.2024	O	OK, mutta saisiko vasempaan sivupalkkiin suoran valinnan "tarrojen tulostus näyttenumerolla" ettei tarvitse mennä pyynnön tietojen kautta aina kun haluaa tulostaa tarrat?

20.	<p>Manuaalilaitteen tutkimuksen kontrollitulos ei ole tavoitearvoissa. Työntekijän tarvitsee tarkastella kontrollin aiempia tuloksia ja tulostasoa selvittääkseen, onko kyseessä esim. satunnainen heitto vai pidempään jatkunut tasomuutos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Kontrollituloksia voidaan hakea tutkimuskohtaisesti - Kontrollitulosten tarkastelusta näkee seuraavat tiedot: <ul style="list-style-type: none"> o historia ja uusimmat tulokset o tulosten päivä ja kellonaika o kontrollin nimi o kontrollin erä (LOT) ja vanhenemispäivä (exp) o tutkimus, josta kontrolli on tehty o laite, jolla kontrolli on ajettu o tavoitearvo o tuloksen mahdollinen keskihajonta (1:2s, 1:3s, 2:2s) o mahdollinen liputus/hälytys tuloksella 		Anmal/ 15.2.2024	-	<p>Kontrollitietoja ei ole vielä viety. QC puoli olemassa.</p>
21.	<p>Hälytystuloslistalle on tullut näyte, jonka lähettäjän tiedot halutaan tarkistaa, jotta tiedetään, lähetetäänkö tulos suomen- vai ruotsinkielellä.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ainakin seuraavat asiakastiedot löytyvät järjestelmästä: <ul style="list-style-type: none"> o asiakkaan nimi o asiakkaan numero o osoitetiedot o kielisyys - Haun voi tehdä nimellä tai asiakasnumerolla 	"Testi Anu"	Anmal/ 15.2.2024	O	<p>Asiakastiedot löytyvät ja kielisyys on määritettävissä. Haku ok.</p> <p>Lisätään sivupalkkiin pikahaku.</p>
22.	<p>Hematologian iltavuorossa lisätään alustava vastaus B - TVK näytteiden diffi-osuudelle, jos näyte on saapunut myöhään illalla, mennyt mikroskopointiin, eikä erittelylaskentaa saada suoritettua saman päivän aikana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Alustavan vastauksen lisääminen näytteelle tai sen osatutkimuksille onnistuu - Vakiolausuntokoodit toimivat (esim. TVK tai NAEI) 		Anmal/ 15.2.2024	-	<p>Alustavaa vastausta/KESKEN koodia ei ole vielä määritelty tutkimuksille. Tuloksen uudelleen vastaaminen on aina mahdollista, mutta halutaan erotella alustavat tulokset erikseen.</p>

23.	Asiantuntija tai työntekijä käy vastaamassa lausuttavan tutkimuksen työjonosta.	<ul style="list-style-type: none"> - Testaa työjonot ja tutkimukset, jotka lausutaan - Työjonojen tuloksia voi tarkastella ja vastata/lausua - Työjonoista näkee selkeästi, mitkä tutkimukset/paketit ovat vielä kesken - Tutkimuksen/paketin sisäinen kommentointi on mahdollista - Tutkimuksen/paketin kohdalla on selkeästi nähtävillä tai tehtävissä ainakin seuraavat tiedot: <ul style="list-style-type: none"> o potilaan tiedot o tutkimuksen tiedot o näytteen tulos/tila (numeerinen tulos, KESKEN, NEGAT, POSIT, LAUSUNTO) o uusintatulokset (rerun) ovat näkyvillä o tuloksen muuttaminen käsin o lausunnon lisääminen o mahdollisuus listata potilaan muut tulokset (esim. infektiovarmistus onko uusi/vanha posit) - Keskeneneräiset ja jo vastatut tulokset ovat selkeästi eroteltuna toisistaan 		Anmal/ 15.2.2024	-	Ei vielä konfiguroitu.
24.	Laboratoriotieto-järjestelmään on luotu uusi testi, jonka toiminta täytyy testata. Pyyntö ja tulos kulkevat kaikkien järjestelmien ja väliohjelmien kautta muuttumattomana.	<ul style="list-style-type: none"> - Pyyntö tiedot pysyvät muuttumattomina eri järjestelmien läpi - Testaa kaikki järjestelmät ja laitteet, joiden läpi pyyntö ja tulos kulkevat - Aikaleimat täsmäyvät järjestelmien välillä <ul style="list-style-type: none"> o sähköinen pyyntö tehty o näyte saapunut laboratorioon o näyte analysoitavana o näyte vastattu 		Anmal/ 15.2.2024	-	Ei vielä konfiguroitu/luotu liitäntöjä.

25.	Laboratoriotieto-järjestelmän asiakastietojen syötölle on tehty muutos, jonka toiminta täytyy varmistaa. Potilaan tiedot kulkevat kaikkien järjestelmien ja väliohjelmien kautta muuttumattomana.	<ul style="list-style-type: none">- Potilastiedot pysyvät muuttumattomina eri järjestelmien läpi- Testaa kaikki järjestelmät ja laitteet, joiden läpi potilastiedot kulkevat<ul style="list-style-type: none">o potilaan nimio henkilötunnuso ääkköset tai erikoismerkit		Anmal/ 15.2.2024	-	Ei vielä konfiguroitu/luotu liitäntöjä.
-----	---	---	--	---------------------	---	---

Heuristinen arviointi

Järjestelmän nimi: GLIMS

Järjestelmän versio: V10

Suorittajat: Anu Malmberg

Päivämäärä: 15.-16.2.2024

Kuvaus: Uuden laboratoriotietojärjestelmän käytettävyyso ongelmia arvioidaan heuristisella arvioinnilla. Heuristinen arviointi on helppokäyttöinen, hyödyllinen, tehokas ja edullinen menetelmä, jonka avulla voidaan tunnistaa tuotteen suurimmat käytettävyyso ngelmat ja niiden vakavuusasteet jo suunnitteluvaiheessa.

Testauksen tavoitteet: Heuristisella arvioinnilla pyritään selittämään kukin havaittu käytettävyyso ngelma suhteessa vakiintuneisiin käytettävyyso periaatteisiin, joten usein on melko helppoa laatia korjaussuunnitelma rikutun periaatteen suuntaviivojen mukaisesti. Heuristinen arviointi toimii järjestelmän toimittajalle sekä järjestelmää konfiguroiville henkilöille (IT/järjestelmäasiantuntija/pääkäyttäjät) välineenä tehdä tarpeellisia muutoksia.

Toiminta: Järjestelmä tulisi käydä läpi rauhallisessa ympäristössä, mieluummin vähintään kahdesti ja muutaman tunnin istunnoissa. Ensimmäisellä kerralla pyritään luomaan yleiskuva järjestelmästä ja sen rakenteesta. Toisella kerralla keskitytään järjestelmän eri osiin ja niiden mahdollisiin käytettävyyso ngelmiin. Omien huomioiden lisäksi taulukossa 1 löydetyt huomiot, kommentit ja kehityso ehdotukset voidaan siirtää arvioitavaksi taulukkoon 2. Kaikki kohdat kategorisoidaan rikottujen heuristiikkojen ja ongelman vakavuuden mukaisesti. Jos ongelmaan on heti ratkaisuehdotus, kirjataan se ylös taulukkoon.

Ongelman sijainti järjestelmässä: Kirjaa missä ikkunassa/välilehdessä/toiminnossa järjestelmässä ongelma havaittiin?

Ratkaisu: Kirjoita ratkaisukenttään mahdolliset käytettävyyso ngelman ratkaisuehdotukset, jotka tulevat mieleen. Tässä kohtaa ei tarvitse miettiä tai tietää onko ratkaisuehdotus toteutettavissa vaan halutaan saada ehdotuksia käyttäjänäkö kilmasta.

Johtopäätökset: Käytettävyyso ngelmia löytyi useampia. Selvitetään mitkä ongelmista ovat korjattavissa itse ja tehdään ne. Ne mitkä vaativat muutosta toimittajan kautta voidaan kerätä ja kysyä onko tässä kohtaa mahdollista toteuttaa. Kun järjestelmä on konfiguroitu pidemmälle, on hyödyllistä tehdä testaus uudelleen. Priorisoidaan käyttöönoton kannalta tärkeimmät käytettävyyso ngelmat.

Heuristiikat:

Heuristiikka	Selitys
1. Visibility – Järjestelmän tilan näkyvyys	Käyttäjä tietää aina selkeän palautteen avulla mitä järjestelmässä milläkin hetkellä tapahtuu kohtuullisen ajan kuluessa.
2. Match – Järjestelmän ja todellisen maailman yhteensopivuus	Järjestelmä puhuu käyttäjien kieltä eli käyttää tuttuja termejä, käsitteitä ja toimintamalleja. Tieto on esitetty luonnollisesti ja loogisesti käyttäjän näkökulmasta.
3. Control – Käyttäjän hallinta ja vapaus	Käyttäjillä on selkeä mahdollisuus peruuttaa tai perua toimintonsa tai virheensä sekä liikkua vapaasti järjestelmässä.
4. Consistency – Johdonmukaisuus ja standardit	Käyttöliittymä on johdonmukainen ja noudattaa alan käytäntöjä. Käyttäjien ei tarvitse pohtia tarkoittavatko erilaiset sanat, tilanteet tai teot samaa asiaa.
5. Error – Virheiden ehkäiseminen	Järjestelmä estää virheitä ja tarjoaa käyttäjille selkeät ja informatiiviset virheilmoitukset tai vahvistusvaihtoehdot, jos virheitä tapahtuu.
6. Recognition – Tunnistaminen ennemmin kuin muistaminen	Käyttäjien ei tarvitse muistaa tietoja osasta toiseen. Tarvittavat elementit, toiminnot ja vaihtoehdot ovat näkyvillä tai helposti haettavissa.
7. Flexibility – Käytön joustavuus ja tehokkuus	Käyttöliittymä sallii tehokkaan ja joustavan käytön ilman tarpeetonta vaivaa. Käyttäjät voivat räätälöidä toistuvia toimintoja.
8. Minimalist – Esteettömyys ja minimalistinen suunnittelu	Käyttöliittymä ei sisällä tarpeettomia elementtejä ja tarjoaa vain olennaista tietoa, jotta se pysyy yksinkertaisena ja helppokäyttöisenä.
9. Recover – Auta tunnistamaan ja toipumaan virheistä	Järjestelmä tunnistaa virheet ja tarjoaa käyttäjille mahdollisuuden korjata ne helposti ja tehokkaasti. Virheilmoitukset on ilmaistu selkeällä kielellä.
10. Help – Tuki ja ohjeet	Järjestelmän käyttöön ei tarvita lisäselvityksiä. Kuitenkin tarvittaessa on saatavilla ohjeita, jotka auttavat käyttäjiä suorittamaan toiminnot.

Ongelman vakavuus (asteikko 0–4):

- 0 = ei ole käytettävyysongelma
- 1 = kosmeettinen ongelma, voidaan korjata vasta kun siihen löytyy aikaa
- 2 = vähäinen käytettävyysongelma, matalan prioriteetin korjaustarve
- 3 = iso käytettävyysongelma, tärkeä korjata ja täytyy priorisoida ensisijaiseksi
- 4 = merkittävin mahdollinen käytettävyysongelma, täytyy korjata välittömästi, ennen kuin järjestelmä otetaan käyttöön

Taulukko 2. Laboratoriotietojärjestelmän käytettävyysoongelmat.

ID	Ongelman sijainti järjestelmässä	Käytettävyysongelman kuvaus	Rikkoo seuraavia heuristiikkoja	Ongelman vakavuus (0...4)	Ratkaisuehdotus
1.	Order entry	Tehty pyyntö häviää näkyvistä, kun se on luotu. Pyyntö generoituu näyttenumero vasta kun pyyntö on tehty. Miten saadaan näyttenumero talteen?	Visibility, Control	3	Pyyntö jää näkyviin hyväksymisen jälkeen eli kun näyttenumero on generoitunut pyynnölle TAI pyynnön luomisen jälkeen tulee näkyviin tieto, että pyyntö on tallennettu näyttenumerolla xxxxx.
2.	Order	Pynnön näyttenumeron kopiointi leikepöydälle onnistuu vain pyyntöikkunan tietyltä välilehdeltä, valitsemalla näyttenumeron muokkaus. Muissa ikkunoissa tietoja ja tekstejä ei voi suoraan kopioida.	Visibility, Control, Consistency	3	Kaikissa tai mahdollisimman monissa ikkunoissa olisi mahdollista kopioida tekstiä leikepöydälle. Myös listauksissa.
3.	Orders (esim. hetulla haettuna)	Tutkimukset näkyvät vain valinnan ollessa aktiivinen näytön alareunassa, eivätkä listalla pyynnön tiedon riveillä. Sama pätee ulkoiseen näyttenumeroon ja vastausaikaan.	Visibility, Consistency	2	Tutkimus, asiakkaan näyttenumero ja vastausaika ovat valittavana näkymään listalla pyynnön tietojen riville, kuten muutkin pyynnön tiedot.
4.	Worklist generation	Luotu työlista häviää/ei aukea luomisen jälkeen eli on avattava erikseen uudelleen.	Visibility	2	Järjestelmä voisi kysyä avataanko luotu työlista heti tai avaisi sen automaattisesti. Vaihtoehtoisesti generointivalikosta voitaisiin valita, avataanko työlista luomisen jälkeen vai ei.
5.	Specimens - Results	Listalta saa valittua useita pyyntöjä kerralla, muttei validoitua kerralla.	Control, Consistency	2	Myös pyyntöjen tulokset ovat valittavissa kerralla ja validoitavissa kerralla.
6.	Work list - Results to confirm	Tulokset tulevat omille sivuilleen eivätkä yhdelle listalle. Tieto toisista sivuista on vain näytön alalaidassa pienellä tekstillä, esim. "Browse 1/2 Master 1 selected". Ikkunoita on hankala vaihtaa, täytyy valita välilehti Tools ja sieltä Previous tai Next.	Visibility, Consistency, Flexibility, Control	3	Tulokset tulevat yhdelle sivulle listalle, jossa ne ovat nähtävillä kerralla. Jos on vaihdettava sivuja, tulisi sivuilla olla selkeät siirtymisnäppäimet. Lisäksi tieto siitä millä sivulla ollaan, olisi selkeämmin tai isommalla tekstillä näkyvissä.
7.	Extended query	Sarakkeessa Flags on kirjaimilla (esim. N, Q, P) kuvattu tuloksiin liittyvät liputukset. Kirjaimien selityksiä ei ole saatavilla muualta kuin manuaalista.	Recognition, Help	2	Kirjaimien selitykset voisivat tulla näkyviin Tooltip (työkaluvihje) toiminnolla eli kun hiiren vie "flags" otsikon päälle tai kun hiiren vie liputuksen kirjaimen päälle.

8.	Extended query	Sarakkeita ei saa järjestettyä pyynnön päivämäärän mukaan.	Control, Consistency	2	Järjestystä voidaan muuttaa kaikkien sarakkeiden mukaan tai ainakin myös päivämäärän mukaan, sillä tämä on tärkeä ominaisuus työn kannalta.
9.	Order – multi-page request form	Kuvake on pienikokoinen (pienikokoiset kuvakkeet esiintyvät myös muualla järjestelmässä).	Visibility	1	Suurempikokoinen kuvake. Saako muokattua?
10.	Order – multi-page request form	Tutkimuksia ei voida hakea millään tavalla listalta.	Flexibility, Match	3	Ennen kaikkea hakutoiminto (Ctrl+F tms.). Jos tämä ei ole mahdollinen, niin erilaiset suodattimet, tagit, kategoriat tai vähintään aakkostaminen.
11.	Status lyhenteet	Statuksen eli näytteen tilan lyhenteiden selityksiä ei ole saatavilla muualta kuin manuaalista.	Recognition	2	Selitykset tulevat näkyviin, kun hiiren vie statusotsikon päälle tai kun hiiren vie lyhenteen päälle.
12.	Quick report	Pakettitutkimuksen osatutkimusten tulokset tulostuvat riveille ennen päätutkimusta (järjestyy nyt ilmeisesti KL-numeron mukaan eli numerojärjestyksessä).	Visibility, Consistency	2	Pakettitutkimusten nimen tulee tulostua raportille ennen osatutkimuksia selkeyden vuoksi.
13.	Work lists	Works list -näkyvässä pyynnöt ovat kentissä, jotka vaikuttavat siltä, että sen tietoja voisi kopioida. Tekstiä voi maalata ja kohdistin näkyy kentässä, kun siihen klikkaa. Kentässä ei kuitenkaan voida tehdä mitään, edes kopioida tietoja?	Visibility, Flexibility	1	Tietojen kopiointi (copy) kentästä onnistuu. Jos ei mahdollista, niin kentän ulkonäkö tulisi olla sellainen, ettei virheellisesti luulla kopioinnin onnistuvan.
14.	Work lists	Listan tulosten käsittelyvalikko on eri välilehdellä kuin tulosten hyväksyminen tai vastaaminen. Työntekijä joutuu vaihtamaan välilehteä aina kun haluaa hyväksyä tuloksia listalta.	Visibility, Flexibility, Minimalist	2	Yläpalkissa on paljon valintoja kolmella eri välilehdellä. Tärkeimmät voitaisiin järjestää ja tiivistää samalle välilehdelle (näyttäisi, että valtaosa toiminnoista ei ole tarpeen).
15.	All	Confirm ja Validate -valinnat: toinen on turha, aiheuttaa "tuplatyötä" hyväksyä tulos kahdesti.	Control, Flexibility	2	Confirm toiminnon voi ottaa pois käytöstä ja näkymästä (tai jättää pienemmän kuvakkeen taakse yläpalkkiin).
16.	All	Suomenkielisen version käännöstyö on heikkolaatuista. Useiden sanojen käännökset ovat kummallisia ja käyttäjä ei ymmärrä, mitä sanalla tarkoitetaan. Esim. correspondent = vertaisolio. Termit eivät vastaa todellisuutta.	Recognition, Consistency, Match	2	Ongelman korjaustarve riippuu valinnasta, priorisoidaanko suomenkielinen versio käyttöön vai käytetäänkö englanninkielistä. Alalla työskentelevän ihmisen olisi hyvä olla mukana käännöstyössä, jotta suomennokset kuvaavat todellisuutta ja työelämää.

17.	All	Järjestelmässä on paljon toimintoja, valikoita ja kuvakkeita. Mitä enemmän vaihtoehtoja käyttäjän näkyvässä on, sitä vaikeampi sitä on käyttää ja hahmottaa.	Visibility, Minimalist	3	Järjestelmän mahdollisuuksien mukaisesti työn kannalta turhia toimintoja ja valikoita voisi karsia. Näkymiä voidaan muokata osastokohtaisiksi. Erityisesti ylä- ja sivupalkit. Tähän tarvitaan käyttäjän apua.
-----	-----	--	---------------------------	---	--

Muut raportoitavat asiat:

Järjestelmän nopeus tulee testata uudelleen, kun kaikki tieto on viety järjestelmään. Avataan useita välilehtiä ja katsotaan kuinka nopeasti ne aukeavat ja latautuvat.

Positiivista: selainpohjaisuus, osittainen vapaus muokata itse näkymiä ja järjestellä listoja eri tietojen mukaan, välilehtien auki jättäminen ja käsittely samanaikaisesti, värikoodien käyttömahdollisuus (normaali tulos/viitearvojen ulkopuolella/sisältää kommentin jne.), sivu- ja yläpalkin muokattavuus.