



Nina Susanna Tienhaara

Espoon sairaalan yhteiskäyttöva- raston lääkintälaitteiden lainauksen kehittäminen HUS Lääkintäteknii- kassa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Sähkö- automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma

Opinnäytetyö

10.5.2022

Tiivistelmä

Tekijä:	Nina Susanna Tienhaara
Otsikko:	Espoon sairaalan yhteiskäyttövaraston lääkintälaitteiden lainauksen kehittäminen HUS Lääkintäteknikassa
Sivumäärä:	37 sivua
Aika:	10.5.2022
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Sähkö- automaatiotekniikan insinööri
Ammatillinen pääaine:	Automaatiotekniikka
Ohjaajat:	Yliopettaja, Erkki Räsänen HUS Sairaалainsinööri Kalle Ahlgren

Tässä opinnäytetyössä suunniteltiin tietokantapohjaisen lainausjärjestelmän toteuttamista toimeksiantajana toimineelle HUS Lääkintäteknikalle. Kehitettävän lainausjärjestelmän tarkoituksena olisi parantaa palvelun tehokkuutta ja tuottaa ajantasaista tietoa Espoon sairaalan yhteiskäyttövarastolle tuotetun palvelun lääkintälaitteiden laitekannasta.

Opinnäytetyön tuoman selvitystyön avulla on mahdollista arvioida sähköisen lainausjärjestelmän tuomia kehittämismahdollisuuksia nykyiselle toimintamallille. Työstä on rajattu pois valmiin ja toimivan tietokantapohjaisen lainausjärjestelmän toteuttaminen.

Opinnäytteen teoriaosuus pyrkii avaamaan tutkimuksellisen kehittämistoiminnan avulla erilaisten toimintamallien toimivuutta yhdessä ohjelmistosuunnittelun kehitysmallien kanssa.

Työn alussa haastateltiin toimeksiantajaa ja tutustuttiin Espoon sairaalassa sijaitsevan yhteiskäyttövaraston toimintamalleihin ja nykyisiin lainausjärjestelyihin. Tietokantapohjaista lainausjärjestelmää lähdettiin suunnittelemaan hyödyntäen MS Access tietokantasovellusta, koska kyseinen ohjelma kuului HUS Lääkintäteknikan tietokoneissa heidän jo ostamaansa MS pakettiin.

Suunnitellun järjestelmän avulla saatiin havainnoitua toimiviksi toimeksiantajan toiveisiin sisältyviä vaatimuksia. Kehitettävän lainausjärjestelmän avulla voidaan mahdollistaa lääkintälaitteiden tietojen päivytystä ja seurantaa, huollon tarvetta sekä lainatun laitteen sijaintia.

Avainsanat: lääkinlälälite, lainaus, tutkimuksellinen kehittämistyö, tietovarasto, tietokanta, relaatiotietokanta, ohjelmistosuunnittelu

Abstract

Author: Nina Susanna Tienhaara
Title: Developing medical device loaning to HUS Medical Engineering Services collaborative storages at Hospital of Espoo
Number of Pages: 37 pages
Date: 10.5.2022

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Bachelor of Electrical and Automation Engineering
Professional Major: Automation Engineering
Supervisors: Erkki Räsänen, Principal Lecturer
Kalle Ahlgren, Hospital Engineer

This thesis process was about designing a loaning database management system for Rental equipment services which is a part of HUS Medical Engineering Services. The purpose of this developed loaning management system was to increase the effectivity and to get real-time information of the service that is produced to HUS Medical Engineering Services collaborative storage in Hospital of Espoo.

The theory part of this thesis aims to open the different operating models working together in program designing by using scientific developmental research theory.

In the beginning of the thesis the employer and the customer were interviewed by the subject. While working the thesis we were introduced to the procedures and the mode of operation which are used at the moment in the collaborative storage at the Hospital of Espoo when loaning a medical device. The data-based loaning management system designing was started and proceed by using MS Access since the program was used widely already at the computers of the Medical Engineering Services

With the designed management system we could easily observe the quality and functionality of the employers request for the use of this thesis subject. With the developed loaning system it is enable to update and monitor required data and also survey the location and the need of maintaining of the medical devices in the collaborative storage.

Keywords: database, management system, medical engineering, medical device, collaborative, developmental research

Sisällys

1	Johdanto	1
2	HUS Lääkintätekniikka	2
2.1	Vuokralaitepalvelu ja kokonaispalvelu	4
2.2	Opinnäytetyön rajaus	5
3	Tutkimuksellisen kehitystyön menetelmät	6
3.1	Tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset	6
3.2	Tutkimuksellinen kehittämistoiminta	6
3.3	Käytetyt lähestymistavat	7
3.3.1	Prosessinäkökulma	8
3.3.2	Toimijoiden osallistumisen näkökulma	8
3.3.3	Tiedontuotannon näkökulma	9
3.4	Tutkimuksellisen kehittämistoiminnan prosessikuvaus	10
3.4.1	Kehittämistoiminnan prosessiin sisältyvät tehtävät	10
3.4.2	Kehittämisprosessia kuvaava malli	12
4	Opinnäytetyön tausta	13
4.1	Lääkintälaitteiden kokonaispalvelu Espoon kaupungille	13
4.1.1	Lääkintälaitteiden lainauksen nykyinen toimintamalli	14
4.1.2	Nykytilanteen kehittämistarve	16
4.1.3	Asiakasvaatimukset	17
5	Lääkintälaitteiden lainauksen kehitysprojekti	18
5.1	Opinnäytetyön tavoitteet	18
5.1.1	Lean-kehittäminen	18
5.1.2	ISO 9001:2015	18
5.2	Tutkimuskysymyksien määrittely	20
5.3	Toiminnan tehostaminen tietokannanhallintajärjestelmällä	21
6	Tietokantojen ja hallintajärjestelmien perusrakenteita	22
6.1	Tietokannan hallintajärjestelmät	22
6.2	Relaatiotietokannat tiedonhallinnassa	22
6.3	Tietokannan rakenne	23

6.4	Suunniteltavan tietokannan perusasetelma	25
6.4.1	Käsitteiden väliset yhteydet tietokannassa	26
7	Toteutukseen valittu järjestelmä	27
7.1	Microsoft Access	27
7.2	Accessin toiminnallisuuksia	28
7.3	Käyttöliittymän rakenne	30
7.4	Suunnitellun järjestelmän toiminnallisuuksien arviointi	32
7.5	Järjestelmän jatkokehitys	33
8	Pohdinta	34

1 Johdanto

Opinnäytetyön tutkimuksen aiheena on laatia HUS Lääkintätekniiikan tuottamalle kokonaispalvelulle lääkintälaitteiden lainauksen uudistamiseksi soveltuvia vaihtoehtoja. Aiheen taustalla on ajatus lainausjärjestelmän, aineistotietokannan ja tiedonhallinnan käytön tehostamiseksi. Opinnäytetyö toteutetaan tutkimuksellisen kehitystyön lähestymistavalla, ja lainausjärjestelmän varsinainen toteuttaminen on rajattu siitä pois. Kehitystyössä saavutettujen tulosten ja niiden arvioinnin perusteella Lääkintätekniiikassa nimettyjen vastuuhenkilöiden olisi tarkoitus kyetä punnitsemaan valittujen vaihtoehtojen käytettävyyttä ja soveltuvuutta lainausjärjestelmän uudistamiseksi.

Aihe opinnäytetyölle on lähtöisin HUSin itäisen alueen huoltopäälliköltä, jonka vastuualueeseen kuuluu niin Jorvin sairaalan Lääkintätekniiikan huoltopiste kuin sen yhteydessä toimivan Espoon sairaalan yhteiskäyttövaraston kokonaispalvelun lääkintälaitteiden lainaustoiminta. Lääkintälaitteiden lainaustoiminnan sisältävää kokonaispalvelua rinnastetaan opinnäytetyössäkkin esiteltävään HUSin vuokralaitepalveluun. Espoon sairaalalle tuotettua kokonaispalvelun päivittäistä ylläpitoa edistävät tehtävät on kohdistettu Jorvin sairaalan Lääkintätekniiikan henkilöstölle suoritettaviksi. Opinnäytetyöraportin kehittämistyön muodostamisessa on pyritty yhdistämään siihen parhaaksi katsotulla tavalla niin palvelun tuottajan (HUS Lääkintätekniiikka) kuin asiakkaankin (Espoon sairaalan henkilökunta) tarpeita ja vaatimuksia.

Opinnäytetyöraportti jakautuu kolmeen päävaiheeseen. Ensimmäisenä osana on opinnäytetyön kohteen nykytilanteen ja kehitystarpeiden kartoitus. Seuraavana osana ovat varsinaiset kehitystyön suunnitteluun ja käyttöön liittyvät osat alueet. Tässä osassa raporttia kuvaillaan tutkimuksellisen kehitystoiminnan menettelytapoja ja valmistelua, käytännön ohjelmien soveltuvuutta lainausjärjestelmän kehittämiseksi sekä niiden tarkoituksenmukaisuuden ja soveltuvuuden arvi-

ointia kyseiseen toimintaan. Raportissa esitellään myös kehitystyöhön valikoituneita ohjelmia yleisesti kokonaisuutena sekä tarkemmin niiden sisältämien ominaisuuksien toimintoja opinnäytetyön aiheen käyttötarkoituksessa. Opinnäytetyössä pyritään keskittymään edellä mainittujen aiheiden osalta työn toimeksiantajan näkökulmasta merkittävimpiin. Raportin lopuksi arvioidaan kehitystyön onnistumista saavutettujen tuloksien avulla sekä pohditaan kehitystyön mahdollisia jatkokehityskohteita.

Lähteenä opinnäytetyöraportissa esitetylle tiedolle kehitystyön toimeksiantajasta ja kohteesta on toiminut HUSin sisäisestä lähiverkosta haetut koosteet ja materiaalit, sekä laitteiden lainaustoimintaan perehtyneiden henkilöiden kanssa käydyt keskustelut ja tapaamiset. Tutkimukselliseen kehitystyöhön perehtyvistä suomalaisesta kirjallisuudesta opinnäytetyön lähteeksi valikoitui Timo Toikan ja Teemu Rantasen kirjoittama Tutkimuksellinen kehittämistoiminta vuodelta 2009 sekä Katri Ojasalon, Teemu Moilasen ja Jarmo Ritalahden Kehittämistyön menetelmät vuodelta 2015.

2 HUS Lääkintäteknikka

Opinnäytetyön toimeksiantajana ja kehitystyön palvelun kohteen tuottajana toimii HUS Lääkintäteknikka. HUS Lääkintäteknikka toimii HUS Logistiikan alaiseksi kuuluvana osana, joka huolehtii terveydenhuollon tekniikkaan erikoistuneena yksikkönä koko HUSin alueen lääkitäknisistä palveluista. Asiakkaina Lääkintäteknikalle toimivat kaikki lääkitäknisiä palveluita tarvitsevat kuntayhtymän sisällä sijaitsevat hoitoyksiköt, kuten muun muassa HUSin sairaaloiden ja erikoissairaanhoidon osastot sekä myös kuntien asiakkaat kuten Helsingin ja Espoon kaupungin hoitoyksiköt. Lisäksi HUS Lääkintäteknikassa tuotetaan palveluita niille HUSin jäsenkunnille ja HYKS-erityisvastuualueille, jotka ovat tehneet palvelusopimuksen HUSin kanssa. Lääkitäknikan lääkitäknisten palveluiden tarkoituksena on vapauttaa sairaaloiden ja hoitoyksiköiden resursseja niiden ydintoimintaan.

Lääkintätekniiikan tuottamissa palveluissa HUS Lääkintäteknikka mahdollistaa taidon lääkintälaitteiden laitekannan ylläpitoon ja kehittämiseen, sekä hyvän yhteistyön, joka tukee potilas- ja käyttäjäturvallista toimintaa. Näitä potilas- ja käyttäjäturvallisia toimintoja tukevia palveluita ovat mm. erilaiset lääkintälaitteiden kunnossapitopalvelut ja asiantuntijapalvelut, joita voivat olla esimerkiksi kehityshankkeita tukevat palvelut laitteiden ja erilaisten järjestelmien hankintoja suunniteltaessa. (Lähde 1. Lääkintäteknisen palvelun kuvaus)

Lääkintälaitteella tarkoitetaan 'kaikkia instrumentteja, laitteistoja, välineitä, materiaaleja tai muita tarvikkeita, joita käytetään joko yksinään tai yhdistelminä, sekä niiden asianmukaiseen toimintaan tarvittavia ohjelmistoja, joita valmistaja on tarkoittanut käytettäväksi ihmisten:

- sairauden diagnosointiin, ehkäisyyn, tarkkailuun, hoitoon tai lievitykseen
- vamman tai vajavuuden diagnosointiin, tarkkailuun, hoitoon, lievitykseen tai kompensointiin
- anatomian tai fysiologisen toiminnon tutkimiseen, korvaamiseen tai muunteluun
- hedelmöitymisen säätelyyn

(Lähde 2. Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 629/2010)

Pääasiallinen toimenkuva HUS Lääkintäteknikassa on lääkintälaitteiden elinkaaren hallinta. Näitä elinkaareen hallintaan kuuluvia osa-alueita ovat laitteiden vastaanottotarkastukset ja siihen kuuluvat laitteiden rekisteröinnit ja laitteiden liittämiset lakisääteiseen seurantaan, laiteturvallisuuden varmistaminen turvallisuusmittauksilla ennen kliinistä käyttöä, määräaikaishuollot, päivitykset ja viankorjaukset, laitekannan ylläpito ja hankinnan prosessit. Myös käyttäjien puhelin-tuki ja asiakkaiden tukeminen toiminnan suunnittelussa ja investointipäätöksissä kuuluvat lääkintätekniiikan toimenkuvaan

Lääkintätekniiikan palveluihin kuuluvat myös ylläpidon vaatimusten määrittely hankintaa suunnitellessa, laitteiden ja järjestelmien tuki- ja huoltopalveluiden turvaaminen läpi niiden elinkaaren, huolto- ja ylläpitosopimusten laadinta sekä huoltotoimittajien palvelun mittaaminen ja jatkuva parannuksien tavoittelemine.

(Lähde 1. Lääkintäteknisen palvelun kuvaus)

2.1 Vuokralaittepalvelu ja kokonaispalvelu

HUS Lääkintätekniiikka tarjoaa asiakkailleen mahdollisuutta vuokralaittepalveluun. Vuokralaittepalvelun asiakkaita ovat HUSin erikoissairaanhoidon osastot sekä perusterveydenhuollon yksiköt eli ns. kunta-asiakkaat. Palvelun tarkoituksena on vuokrata HUS Lääkintätekniiikan omistuksessa olevia yhteiskäyttöisiä lääkintälaitteita asiakkaille kokonaispalveluna. Lääkintälaitteiden yhteiskäytöisyyden kautta useat asiakkaat voivat käyttää samaa laitetta, ja näin jokaisen osaston ei tarvitse ostaa omaa laitetta. Kokonaispalvelulla tarkoitetaan ylläpito- ja käyttäjäpalveluiden hankinnan keskittämistä näennäisesti yhdelle toimijalle. HUS Lääkintätekniiikan tarjoama kokonaispalvelu pitää sisällään niin laitteiden kilpailutuksen, hankinnan, asennukset, määräaikaishuollot, viankorjaukset ja varastoinnin, kuin myös laitteen poiston sen elinkaaren tultua loppuunsa. (Lähde 3. Lääkintätekniiikan vuokralaittepalvelu)

Vuokralaitetoiminnassa lääkinnällisiä laitteita voidaan ottaa käytettäväksi sille varatuista tiloista niin pitkä- kuin lyhytaikaiseen käyttöön asiakkaan oman tarpeen mukaisesti. Kokonaispalvelussa asiakas saa oikeuden HUS Lääkintätekniiikan omistamien lääkintälaitteiden jatkuvaan käyttöön sopimuksessa määritetyllä kiinteällä kuukausittaisella laitteistomaksulla.

Nykyaikana lääkinnälliset laitteet toimivat ratkaisevassa osassa potilaan hoidon onnistumisen kannalta. Tästä lääkintälaitteiden kriittisestä tarpeesta johtuen osastojen hankintoihin ovat kuuluneet yleisimmin käytettyjen lääkinnällisten lait-

teiden ostaminen varastoon osastoille. Varalaitteiden avulla on pyritty ennakoimaan hoitotyön jatkuvuutta, esimerkiksi rikkoutuneen laitteen korjauksen aikana.

Vuokralaitetoiminnan avulla osastoille saadaan juuri heidän tarpeidensa mukaiset varalaitteet lääkintätekniikan ylläpitämästä yhteiskäyttöisestä laitevarastosta. Tällä tavalla saadaan madallettua ylimääräisten lääkintälaitteiden kokonais määrää ja niiden säilyttämiseen tarvittua tilaa itse osastoilla. Samalla säävutetaan laitekohtaisesti mahdollisimman tehokas käyttöaste sekä laitteiden minimoitu hävikki. Tuotettuun palveluun kuuluu myös asiakaslupaus siitä, että toimintakuntoinen laite on aina saatavilla, näin lisälaitteiden saatavuus varmistetaan myös odottamattomassakin tarpeessa.

2.2 Opinnäytetyön rajaus

Opinnäytetyön rajaus on suunniteltu yhdessä HUS Lääkintätekniikan edustajien kanssa käydyissä palaverissa ja keskusteluissa. Työn ulkopuolelle on päätetty rajata kehitysprojektissa lainausjärjestelmäksi soveltuvan käyttöliittymän toimitukset ja valmiit tuotokset. Tässä opinnäytetyössä on kuitenkin pyritty havainnollistamaan siihen valittujen lainausjärjestelmien vaihtoehtojen mahdollisia ulkoasuja ja toimintoja.

Tutkimuksellisen kehitystyön tulisi rajauksen sisällyttämissä raameissa kuitenkin sisältää ainakin seuraavat asiat lainausjärjestelmästä: vaatimukset, toiminnan ja sisällön määrittely sekä toteutuksen vaihtoehtojen suunnittelu ja arviointi.

Vaikka opinnäytetyö ei tule sisältämään lainausjärjestelmän lopullista toteutusta, tulevat siihen soveltuvat vaihtoehdot, budjetti ja askelmerkit olemaan selvitettyinä.

3 Tutkimuksellisen kehitystyön menetelmät

3.1 Tutkimusongelma ja tutkimuskysymykset

Opinnäytetyössä tutkimusongelmaksi muodostui selvittää lääkintälaitteiden nykyisen lainaustoiminnan kehittäminen nykytilastaan. Tutkimukseen valikoitui tutkimuksellisen kehitystyön menetelmät. Tutkimuksellisen kehitystyön on tarkoitus antaa toimeksiantajalle tietoa siitä, kuinka lainaustoimintaa voidaan käyttää tarkoituksenmukaisemmin siihen soveltuvilla ohjelmilla. Koska lainauksen järjestämisen nykytilan isoimmat ongelmakohdat liittyvät resurssien ja osaamisen tehostamiseen käyttöön sekä olemassa olevien ohjeistuksen puutteisiin, tutkimustyön lähtötilanteessa tutkimusongelmaksi asetettiin: Voidaanko Espoon kaupungin yhteiskäyttövaraston lainaustoimintaa tehostaa sähköisellä lainausjärjestelmällä? (Lähde 4. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta, Toikka ja Rantanen)

3.2 Tutkimuksellinen kehittämistoiminta

Tutkimuksellisen kehittämistoiminnan lähtökohtana voi olla organisaation nykyisen tilanteen tai työn prosessitoiminnan ongelmat tai esimerkiksi visio jostakin uudesta toimintamallista ja halusta uudistua ja kehittyä (Hellström 2004, 11). Kehittämistyössä ei ainoastaan kuvailla ja tulkita asioita, vaan siinä pyritään etsimään jatkuvasti parempia vaihtoehtoja ja viemään asioita käytännössä eteenpäin. Opinnäytetyön aiheen lähtökohtina kehittymisen tarpeelle toimivat juuri edellä mainitut prosessitoiminnan ongelmat sekä halu kehittyä paremmaksi.

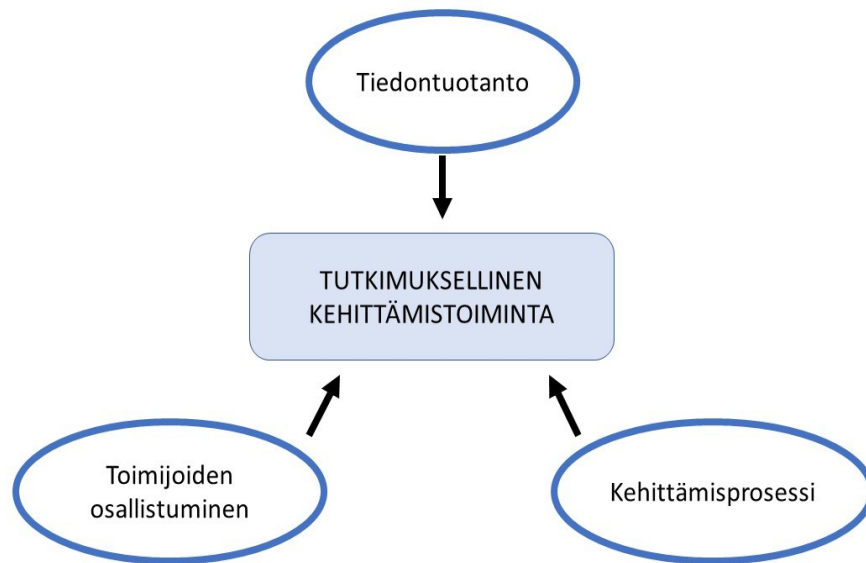
Tutkimuksellisella kehittämistoiminnalla tähdätään muutokseen ja sillä tavoitellaan parempaa ja/ tai tehokkaampaa tapaa toimia kuin aikaisemmat toimintatavat tai -rakenteet. Tarkoituksena on soveltaa tutkimuksissa saatua tietoa työelämän kehittämis- ja uudistamistarpeisiin. Tutkimuksellisessa kehittämistoiminnassa yhdistyy konkreettinen kehittämistoiminta ja tutkimuksellinen lähestymistapa. Eteneminen tapahtuu tutkimuskysymyksien asettamisesta ja menetelmistä kohti konkreettisia kehittämistoimia.

Tutkimuksellisessa kehittämistoiminnassa käytännön ongelmat ja kysymykset ohjaavat siis tiedontuotantoa. Tietoa pyritään tuottamaan aidoissa käytännön toimintaympäristöissä, jossa tutkimukselliset asetelmat ja menetelmät toimivat apuna. Vaikka tutkimuksellisessa kehittämistoiminnassa tavoitellaankin konkreettisia muutoksia, samalla siinä pyritään myös perustellun tiedon tuottamiseen ja sen raportoimiseen.

Tavoitteellisuus on kehittämistyön keskeisimpiä elementtejä. Kehitystyön avulla pyritään tuottamaan käytännöllisiä interventioita. Tällä tarkoitetaan sellaista toimintaa, jonka päämääränä on saavuttaa paranneltuja tai uusia tuotteita, prosessimenetelmiä tai palveluita. Asetettujen tavoitteiden saavuttaminen, eli valmiin ja toimivan lainausjärjestelmän luominen, ei ole kuitenkaan välttämätöntä opinnäytetyön tutkimukselliselle kehittämiselle. Kokeilevalla toimintamallilla valittujen järjestelmien soveltuvuuden arviointi sekä tiedon tuottaminen valitun ohjelman rakentamisesta ja käytöstä edistää jo itsessään kehittämistyötä eteenpäin.

3.3 Käytetyt lähestymistavat

Tutkimuksellisen kehittämistoiminnan lähestymistavassa siis yhdistyvät tutkimuksen ja projektitoiminnan periaatteet, joiden avulla pyritään tiedontuotantoon. Tässä opinnäytetyöraportissa pyritään tuottamaan Lääkintätekniiikan ammattialalle uutta tietoa nykyisen lainausjärjestelmän käytännön ongelmien ratkaisuun. Tutkimuksellisen kehittämistoiminnan lähestymistapaa käsitellään seuraavissa kappaleissa kehittämisprosessin, toimijoiden osallisuuden ja tiedontuotannon näkökulmista kuten näemme kuvasta 1 (Toikka & Rantanen 2009, 9–10). Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää toimeksiantajan tuottamaa lainauspalvelua ja sen toimintaa yhdessä toimeksiantajan sekä asiakkaan edustajien kanssa.



Kuva 1. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta (mukaillen Toikka & Rantanen 2009, 10)

3.3.1 Prosessinäkökulma

Prosessimaisessa kehittämisessä korostuu työn prosessin suunnittelun merkitys. Usein uutta luoville ja innovatiivisille projekteille on ominaista tietynlainen ennakkoluulottomuus. Projektin toimintaa ei siis voida aina suunnitella ennalta täysin suoraviivaisesti. Opinnäytetyössä korostetaan kehittämisen projekti- maista luonnetta, jossa kehittämisprosessin kulkua voidaan tarvittaessa jatkuvasti korjata ja/ tai suunnata uudelleen.

3.3.2 Toimijoiden osallistumisen näkökulma

Kehittämistoiminta rakentuu toimijoiden osallistumisen näkökulmasta useiden eri toimijoiden sitoutumisen ja aktiivisen projektiin osallistumisen kautta, vaikka toimijat edustaisivatkin erilaisia intressejä. Opinnäytetyön toimijoiksi lukeutuivat toiminnan kehittäjä, HUS Lääkintäteknikasta Sairaалainsinööri ja järjestelmätekniikan asiantuntija (opinnäytetyön valvoja) sekä Espoon sairaalan työntekijä (yhteiskäyttövaraston toimintaan perehtynyt osastonhoitaja eli loppukäyttäjä / asia-

kas) ja Jorvin Lääkintätekniiikan työntekijä (Nykyisen lainausjärjestelmän ylläpidon toimija). (Lähde 4. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta, Toikka ja Rantanen)

Kehittämistoiminnassa pyritään sovitteluun yhteisen osallistuvien toimijoiden erilaisia näkemyksiä sekä muodostetaan yhteistä ymmärrystä toiminnan kohteeseen. Työssä erilaisten näkemysten yhteensovittaminen tapahtui järjestettyjen tapaamisten ja keskustelujen avulla yhdessä toimeksiantajan sekä asiakkaan kanssa. Erilaisten toimijoiden ja heidän näkemyksiensä hyväksyminen mahdollistaa toimijoiden aidon ja tasavertaisen osallistumisen (Atjonen 2007, 116–117). Kehittäjä siis pyrkii aitoon dialogiin käytännön toimijoiden kanssa, eikä ota vain ulkopuolisen asiantuntijan roolia (Toikka & Rantanen 2007, 10). Opinnäytetyön osalta toimijoiden osallistuminen tarkoittaa työn kehittäjän itsensä osallistumista konkreettiseen toimintaan, kuin myös käytännön toimijoiden osallistumista kehittämiseen (Espoon sairaalan henkilökunta sekä Lääkintätekniiikan kokonaispalvelusta vastaavat henkilöt). Opinnäytetyön kannalta tämä näkökulma oli erityisen tärkeä siksi, että työntekijöiden osallistuttaminen kehittämistyöhön on todettu merkittäväksi (Lähde 4. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta, Toikka ja Rantanen)

3.3.3 Tiedontuotannon näkökulma

Tiedontuotannon näkökulmaa hyödynnetään opinnäytetyössä tuottaessa arviointitietoa kehittämistoimien onnistumisesta sekä niiden vaikutuksista. Tällainen hyväksi käytännöiksi muotoiltu kehittämisen tulos on siirrettävissä edelleen uusiin toimintaympäristöihin ja myös muokattavissa kohtuullisen vaivattomasti. Tutkimuksellisuudella edistetään siis myös kehittämistoiminnan tuloksien käyttökelpoisuutta ja siirrettävyyttä, esimerkiksi kohdeorganisaation rakenteellisten muutoksien perusteella. Rakenteellisilla muutoksilla viitataan tässä asiayhteydessä esimerkiksi tulevaan Sote-uudistukseen, jonka vaikutuksia pyritään ennakoidaan myös tätä opinnäytetyötä suoritettaessa. Opinnäytetyöprojektissa kehityksen lähtökohtana pidetään ajatusta, jossa tutkiva työote ja tutkimukselliset asetelmat tuovat lisäarvoa kehittämistoiminnan kohteelle.

3.4 Tutkimuksellisen kehittämistoiminnan prosessikuvaus

Opinnäytetyössä kiinnitetään huomiota neljään viidestä kehittämistoiminnan tehtävästä, joista kehittämistoiminnan prosessi tehtäväkokonaisuuksineen koostuu (Toikko & Rantanen 2009, 110). Näitä tehtäviä ovat perustelu, organisointi, toteutus, arviointi sekä tulosten levittäminen. Edellä mainittu tulosten levittämisen osa-alue on rajattu pois opinnäytetyöstä. Toikko ja Rantanen kuvaavat kehittämisprosessia myös erilaisten mallien avulla, joita käsitellään seuraavassa luvussa. Näitä malleja ovat lineaarinen malli, spiraalimalli, tasomalli ja spagettimalli.

3.4.1 Kehittämistoiminnan prosessiin sisältyvät tehtävät

Ensimmäisessä vaiheessa pohditaan kehittämistoiminnan perusteluita. Perusteluilla otetaan yleisesti kantaa miten ja miksi tiettyä toimintaa tai palvelua halutaan kehittää. Kehittämistoiminnan toteutuksen onnistumisen kannalta eduksi on, jos tavoite kyetään perustelemaan mahdollisimman konkreettisesti. Usein kehittäminen joudutaan käytännössä rajaamaan vain yhteen tai kahteen tavoitteeseen, vaikka konkreettisia tavoitteita saataisiinkin määriteltyä useampia. Perusteluissa pyritäänkin ottamaan kantaa siihen, miksi monien asioiden ja kysymysten joukosta juuri nämä tietyt seikat ovat merkityksellisiä ja vaativat erityisiä kehittämistoimenpiteitä. (Lähde 4. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta, Toikka ja Rantanen)

Perusteluiden määrittämisen jälkeen siirrytään kehittämistoiminnan organisointiin. Organisoinnilla tarkoitetaan kehittämistyön käytännön toteutuksen suunnittelua ja valmistelua. Tarkoituksena on siis tuottaa toimintasuunnitelma, jossa perustellun kehittämisen tavoite sekä sen kohde pyritään määrittelemään mahdollisimman konkreettisella tavalla. (Lähde 4. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta, Toikka ja Rantanen)

Organisoinnin jälkeen voidaan siirtyä kehittämistyön toteutukseen. Toteutus muodostuu neljästä vaiheesta, joista jokaiseen voidaan palata uudelleen tarvittaessa. Näitä toteutuksen osa-alueeseen kuuluvia seuraavaksi käsiteltäviä vaiheita ovat ideointi ja priorisointi sekä kokeilu ja mallintaminen. Kehittämistoiminnan ideointi nousee usein esille jo perustelun sekä organisoinnin vaiheissa, mutta toteutuksen yhteydessä siihen voidaan edelleen palata. Tällöin ideointia voidaan laajentaa ja sitä kyetään tarkastelemaan myös uudennlaisista näkökulmista.

Toteutuksen priorisointi sisältää arvion käytettävistä resursseista ja sen tuomista mahdollisuuksista toteuttaa erinäisiä toimia. Usein resurssien määrä rajaa jo valmiiksi vaihtoehtoja priorisoinnille. Näin toteutusta pyritään rajaamaan ja kohdentamaan mahdollisimman tarkasti.

Toteutuksen kokeilutoiminta perustuu usein vaiheistamiseen, tällöin jotain uutta toimintamallia kokeillaan ja testataan sekä pyritään keräämään siitä palautetta. Työn toteutuksessa kerättiin palautetta rakenteellisista sekä ohjelmallisista toiminnallisuuksista ja ominaisuuksista. Kokeilutoiminnan palautteeseen perustuen kehittämistoiminnan toteutusta muutetaan ja kehitetään edelleen tarvittaessa. Kokeilevan toiminnan avulla pyritään kehitystulosten kuvaamiseen. Esimerkkinä kehitystuloksesta toimii opinnäytetyön aiheenakin toimivan uuden työtavan mallinnus, joka pyritään tiivistämään selkeäksi kokonaisuudeksi. Työn toteutuksessa se tarkoittaa esimerkiksi työprosessiin liittyvien tehtävien osittamista määritettyihin alatehtäviin, nämä alatehtävät työlle esitetään myöhemmin kuvassa 4.

Opinnäytetyössä tuotoksellisesti viimeisenä osana kehittämistyön prosessia toimii tutkimuksellisen kehittämistyön arviointi. Yhtenä arvioinnin päätehtävistä on suunnata koko kehittämistoiminnan prosessia. Tavoitteena on näin ollen tuottaa tietoa, jonka avulla kehittämisprosessia voidaan ohjata. Arviointia voidaan pitää siis jonkinlaisena solmukohtana, jossa kehittämisen perustelua, organisointia ja toteutusta pohditaan. Arvioinnilla pyritään tuottamaan tietoa myös kehitetyn toiminnan onnistumisesta.

Ulkoisessa arvioinnissa arvioija tarkastelee kehittämistoimintaa ulkoapäin, kun taas sisäisellä arvioinnilla tarkoitetaan arvioijan analysointia toiminnalle, jota on itse toteuttamassa (Toikka & Rantanen 2009, 62). Ulkoisessa arvioinnissa mahdollistetaan puolueetonta ja tutkimuksellisesta näkökulmasta luotettavampaa tarkastelunäkökulmaa. Sisäisen arvioinnin vahvuutena taas voidaan pitää toteutettavan kohteen hyvää asiantuntemusta sekä suurempaa mahdollisuutta hyödyntää siitä saatua arviointitietoa toimintojen jatkokehittämistä varten (Toikko & Rantanen 2009, 64–72). Opinnäytetyössä ulkoisena arvioijana toimineen HUS Lääkintäteknikan sairaalainsinöörin ja järjestelmäasiantuntijan kanssa käydyt väliarviointit ja palaverit kehitystoiminnasta loivat rakentavaa keskustelua saavutetuista kehitys- ja muutosehdotuksista mm. lainausjärjestelmän rakenteellisen muodostuksen suhteen.

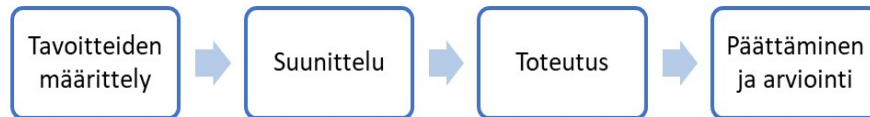
3.4.2 Kehittämisprosessia kuvaava malli

Perustelu, organisointi, toteutus ja arviointi muodostavat opinnäytetyön kehittämisprosessia kuvaavat tehtävät. Näistä edellä mainituista tehtävistä koostuvaa kehitysprosessin mallia voidaan hahmottaa monilla eri tavoilla. Yleisimmät tavat kuvata mallia ovat lineaarinen malli, spiraalimalli, tasomalli sekä spagettimainen prosessi. Kehittämishankkeen (opinnäytetyön) prosessia parhaiten kuvaavaksi malliksi valikoitui lineaarinen malli, jota käsitellään seuraavaksi.

Lineaarisella mallin avulla voidaan hahmottaa kehittämistoiminnan tehtäväkokoaisuuksien suhde mahdollisimman yksinkertaisesti. (Toikko & Rantanen 2009, 62–66). Lineaarinen kehittämistoiminnan malli soveltuu hyvin erityisesti sellaisiin projekteihin, joissa on selkeästi määritellyt tavoitteet eli niin sanottu päätepiste, sekä selkeästi rajattu aikaraja. Jokaisen kehittämisprosessin ollessa ainitlaatuinen, ei työskentely kuitenkaan välttämättä etene aina täysin lineaarisesti ja selkeästi. Lineaarinen malli antaa pääpiirteittäin havainnollistettavan tavan työn etenemiselle.

Kehittämistoiminnan lineaarinen malli sisältää neljä osa-aluetta. Työskentely etenee tavoitteiden määrittämisestä suunnitteluun, toteutukseen sekä lopuksi

prosessin päättämiseen ja sen arviointiin. Edellä mainitut vaiheet ovat kuvattuna kuvassa 2.



Kuva 2. Projektityön lineaarinen malli (mukaillen Toikko & Rantanen 2009, 64).

4 Opinnäytetyön tausta

4.1 Lääkintälaitteiden kokonaispalvelu Espoon kaupungille

Espoon sairaalaa koskeva lääkinnällisten laitteiden kokonaispalvelun sopimus siirrettiin HUSin ylläpidettäväksi vuonna 2016. Tässä kokonaispalvelussa kaikki Espoon sairaalaa koskevat lääkinnälliset laitteet siirrettiin HUSin omistukseen. Kokonaispalvelullinen vuokralaitetoiminnan muoto tarkoittaa kunta-asiakkaiden lääkinnällisten laitteiden pitkäaikaista vuokralaitetoimintaa. (Lähde HUSin sisäinen intranet)

Espoon sairaalalle tuotetussa kokonaispalvelussa asiakkaalta laskutetaan lääkintälaitteesta maksua, riippumatta siitä onko se asiakkaalla käytössä vai odottamassa lainaustarvetta yhteiskäyttövarastossa. Espoo maksaa yhteiskäyttövaraston laitteista laitteistomaksua koko lääkintälaitteelle määritellyn sopimusajan (viisi vuotta / kuusikymmentä kuukautta) osalta. Tämä laitteistomaksu sisältää lääkintälaitteen jatkuvan käyttöoikeuden ja sen asennuksen käyttökuntoon, lukuun ottamatta tarvikkeita (esim. verenpainemansetit, letkustot jne.) sekä myös tarvittaessa arvion laitteen käyttöpaikan ja ympäristön TLT lain 24§:n 5 kohdan

mukaisesta soveltuvuudesta. Laitteistomaksun lisäksi veloitetaan myös laitteisto-kohtaista ylläpitomaksua. Ylläpitomaksu pitää sisällään Lääkintätekniikan työt ja varaosat seuraavista palveluista; laitteiden vastaanottotarkastukset, määräaikaishuollot, viankorjaukset ja laitteen poistaminen käytöstä, ulkopuolisesta huollosta tai viankorjaustyöstä aiheutuvat kustannukset (sisältäen laitteen kuljetukset) sekä myös lääkintälaiterekisterin ylläpidon. Tämä maksu on voimassa niin kauan kunnes laite poistetaan ylläpitopalvelun piiristä.

Kokonaispalvelussa Lääkintätekniikan vastuun alle kuuluvat: lääkintälaitteiden inventointi määräväleihin ja vähintään kaksi kertaa vuodessa, lääkintälaitteiden poistoesitysten käsittely, romutettujen ja kadonneiden laitteiden poistaminen laiterekisteristä, yhteiskäyttövaraston toiminnan ylläpitäminen lääkintälaitteiden osalta, yhteiskäyttövaraston käytön kouluttaminen Espoon nimeämille vastuuhenkilöille sekä myös vastuu vastata omista laitteistansa ja niiden vakuuttamisesta.

HUS Lääkintätekniikassa oleellisimpana osana yhteiskäyttövaraston ylläpito toimii lääkintälaitteiden lainauksen ja sen seurannan järjestäminen. Lääkintälaitteille tuotettua lainausmenetelmää on tuotettu helpottamaan muun muassa laitteiden inventaarioita ja kadonneiden laitteiden jäljittämistä. Kokonaispalvelun lainauksen järjestämisessä on HUS Lääkintätekniikassa kuitenkin havaittu vaikeuksia, joiden vaikutukset ovat aiheuttaneet turhaa työtä Lääkintätekniikalle ja ikävimmillään arvokkaiden laitteiden katoamista.

4.1.1 Lääkintälaitteiden lainauksen nykyinen toimintamalli

Lääkintälaitteiden lainaustietojen seuranta on haluttu toteuttaa HUS Lääkintätekniikassa näiden tietojen informaatioarvon vuoksi. Lainauslomakkeiden oikeaoppisen kirjauksen tarkoituksena on ollut seurata laitekannan käyttöastetta sekä minimoida laitteiden häviämistä. Lainauslomakkeista kerätyn tiedon jatkokehittävyyden avulla voidaan seurata laitekannan käyttöastetta ja inventointia. Arvioimalla näitä kerättyjä tietoja laitekannan suuruuteen voidaan tarvittaessa reagoida ja esimerkiksi vähentää laitekantaa tai lisätä niitä laitteita, joihin osasto

kokee tarvetta. Kokonaispalvelun palvelukuvauksessa HUS Lääkintäteknikassa on inventaario määritelty suoritettavaksi kaksi kertaa vuodessa, ensimmäisen ja kolmannen kvartaalin aikana. Kokonaispalvelun tuottaman arvon asiakkaalle tulisi olla käyttöasteeltaan positiivista, ja liian suuren laitekannan ylläpito ei näin ollen ole tarkoituksenmukaista tai kannattavaa. Yhteiskäyttövaraston lääkitä-laitteet ovat HUS Lääkintäteknikan omistuksessa ja kokonaispalvelun palvelulu-paukseen sisältyvät mm. kadonneiden laitteiden jäljittäminen, sekä laitekannan ylläpitoon liittyvät toimet. Nämä edellä mainitut seikat huomioon ottaen laitteiden lainauslomakkeista kerättävä informaatio on palvelun tuottamisen kannalta ar-vokasta niin palvelun tuottajalle kuin asiakkaallekin.

Lääkintälaitteen lainaustietojen nykyinen kirjaaminen tapahtuu lainaajan toi-mesta käsin kirjoittaen muovitaskussa olevalle lainauslomakkeelle, johon on tu-lostettu taulukko lainauksesta vaadittujen tietojen täyttämiseen. Lomakkeelle kirjattavia tietoja ovat olleet muun muassa lääkitälaitteen yksilöintitunnus, lai-nauspäivä, lainaava osasto ja henkilö sekä lainauksen päättyessä täytettävä palautuspäivän osio. Kuvassa 3 esitettyä toimintamallia on käytetty yhteiskäyt-tövarastossa laitteiden kokonaispalvelun siirryttyä HUSin hoidettavaksi vuonna 2016. (Lähde HUSin sisäinen intranet)



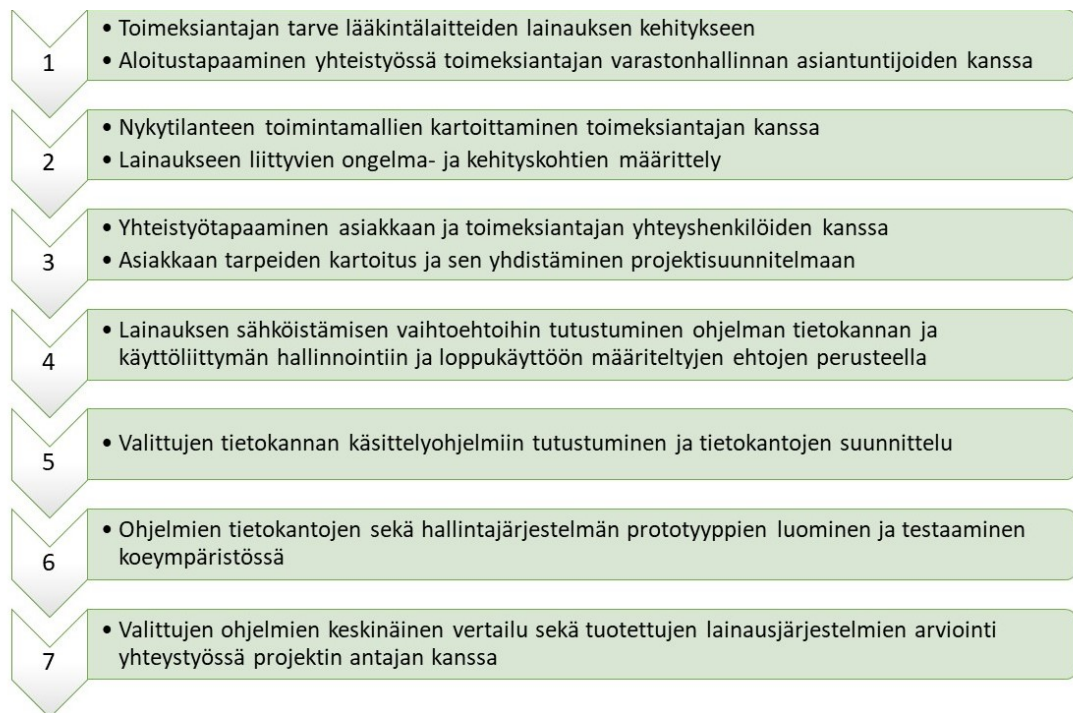
Kuva 3. Nykyisen toimintamallin toimintakuvaus.

Tietojen kirjaaminen käsin lomakkeelle sisältää jo itsessään inhimillisten virheiden mahdollisuuden, ja kirjatun tiedon virheellisyys vaikuttaa edelleen tietojen jatkokehittävyyteen negatiivisesti. Myös lainatun laitteen palautuksen kuittaminen yhteiskäyttövarastossa, samaan kohtaan aikaisemmin täytettyjen tietojen

kanssa, on tuottanut suuria ongelmia. Lainauslomakkeita on ollut muovitas-kussa jopa kymmenittäin samaan aikaan, ja huomioiden hoitotyön kiireellisyyden on aikaisemman oikean kirjauksen etsiminen hyvin työlästä ja aikaa vievää. Tästä syystä lainattujen lääkintälaitteiden tiedot ovat usein kokonaisuudessaan puutteellisia ja edellä mainittuja palautuskirjauksia ei usein ole lainkaan. Nykytilassaan kokonaispalvelun lainauksen ylläpito ei siis tuota toivottua arvoa laitteiden lainauksesta.

4.1.2 Nykytilanteen kehittämistarve

Kehittämistoiminnan lähtötilanne kartoitettiin loppuvuodesta 2021. Lähtötilanteen kartoituksen jälkeen koimme saavuttaneemme hyvän yhteisymmärryksen opinäytetyön toivotuista tavoitteista. Pää tavoitteeksi toteutukselle valikoitui lääkintälaitteiden lainauksen kehittäminen sähköiseen muotoon. Tällöin inhimillisten virheiden mahdollisuutta (esim. kirjoitusvirheet, vaikealukuinen käsiala ja olemassa olevien ohjeiden laiminlyönti) ja Lääkintätekniikan henkilöstön lainauksien tietojen ym. selvittämiseen kuluva aika saataisiin minimoitua. Tämä pää tavoite jakautuu edelleen alatavoitteisiin, joiden avulla lainausjärjestelmän kehitystyötä lähdetään muodostamaan. Alatavoitteet on esitetty työvaiheineen kuvassa 4.



Kuva 4. Projektisuunnitelman kaaviokuvaus.

4.1.3 Asiakasvaatimukset

Yhdessä kehitystyön toimeksiantajan (HUS Lääkintäteknikka) ja asiakkaan edustajien kanssa päätettiin pitää yhteiskäyttövaraston kehityshankkeeseen liittyen tapaaminen. Tapaaminen sijoittui Espoon sairaalan yhteiskäyttövaraston tiloihin. Yhteiskäyttövarastossa havainnoitiin nykyisen menettelytavan toimintamallia ja tutustuttiin niihin liittyviin ohjeistuksiin. Tapaamisessa saatiin aikaiseksi runsaasti rakentavaa keskustelua aiheesta, ja ideointia opinnäytetyön tavoitteista sekä lainausjärjestelmän toteutuksen toivottavista tavoitteista.

Asiakkaan toivomukset kehitystyön ja sen mahdollisen toteutuksen suhteen olivat hyvin samankaltaisia toimeksiantajan kanssa. Kehitystyön asiakasvaatimuksista päällimmäisiksi nousivat lainauksen tehostaminen sähköisellä lainausjärjestelmällä sekä sen helppokäyttöisyys ja nopeus.

5 Lääkintälaitteiden lainauksen kehitysprojekti

5.1 Opinnäytetyön tavoitteet

HUS Lääkintäteknikassa kokonaispalvelun tuottamiseen sisältyy olennaisena osana lääkitäilaitteiden lainauksen järjestäminen Espoon sairaalan yhteiskäytövarastossa. HUSin organisaatiossa yleisenä tavoitteena on jatkuva parantaminen ja asiakastytyvöisyyden lisääminen, ISO 9001:2015 ja Lean kehittämisen periaatteiden mukaisesti. Tästä syystä nykyisen lainausmenetelmän kehittämisen tarkoituksenmukaisemmaksi on kokonaispalvelun tuottamisen sekä asiakastytyvöisyyden kannalta olennaista.

5.1.1 Lean-kehittäminen

HUSin strateginen lupaus on antaa jokaisena päivänä, jokaiselle potilaalle, yhä parempaa hoitoa. HUSissa tuetaan johtamista ja he kehittävät toimintaansa Lean periaatteiden mukaisesti, samalla tehden tätä jatkuvan parantamisen lupausa todeksi.

Lean-kehittämisellä tarkoitetaan yleiskäsitteellisesti liiketoiminnan kehittämisen työkalua, joka perustuu jonkin toiminnan tai prosessin järkevöittämiseen. Lean-kehittäminen ei ole siis niinkään keino vaan tavoite kehittämisen edistämislle. Leanin ydintarkoitus on turhan tekemisen poistaminen, vakioitujen toimintamallien muodostaminen sekä jatkuva parantaminen. Opinnäytetyön tavoitteena on HUSissakin tavoitellun Lean-näkökulman mukaisesti tarjota asiakkaalle se mitä hän haluaa ja tarvitsee, mahdollisimman tehokkaasti ja edullisin kustannuksin. (Lähde 8. HUS, Tietoa meistä, Lean kehittäminen 2021)

5.1.2 ISO 9001:2015

Kansainvälinen standardi ISO 9001 asettaa vaatimukset organisaation laadunhallintajärjestelmälle. Standardin tavoitteena on yrityksen toiminnan jatkuva parantaminen ja asiakastytyvöisyyden lisääminen. ISO 9001 on kansainvälisesti

tunnettu vaikuttavien ja tehokkaiden laadunhallintajärjestelmien perustana. Standardissa ISO 9001:2015 painopisteenä on luottamuksen kasvattamisessa organisaation tuotteisiin ja palveluihin.

HUS Logistiikalle on myönnetty Labquality Oy:n toimesta ISO 9001:2015 standardin mukainen sertifikaatti 19.4.2021. Tämä sertifikaatti varmentaa sen, että HUS Logistiikan laatujärjestelmä täyttää kyseisen standardin määrittämät vaatimukset. Kyseinen sertifikaatti on voimassa kerrallaan kolme vuotta myöntämispäivästä.

Laatujärjestelmä on osoitus siitä, että organisaatio toimii asiakaslähtöisesti ja järjestelmällisesti laadun kehittämisessä sekä täyttää toiminnan prosesseille ja johtamiselle asetetut laatuvaatimukset. Tärkeimpänä tavoitteena on organisaation toiminnan jatkuva parantaminen, asiakastyytyväisyyden lisääminen ja pyrkimys heidän odotuksiensa ylittämiseen. (Lähde 9. HUS Logistiikka, ISO 9001:2015 sertifikaatti)

Kehitystyön toiminnallisuuden tavoitteita kerättiin ylös muistioon, jonka avulla lähdettiin valitsemaan siihen parhaiten soveltuvia vaihtoehtoja. Merkittävimmitavoitteiksi nousivat lainauksen muuttaminen nykyisestä lainauslomakkeen kirjaus menetelmästä sähköiseen muotoon, ja sen avulla lääkintälaitteiden hävikin estäminen sekä selvitystyön vähentäminen toimeksiantajan osalta. Lainausjärjestelmän sähköistämisen toteuttamiseen toivottiin sisältyvän helppokäyttöinen ja sujuva käyttöliittymä sekä lean-toiminnalle tyypillisesti kaiken tarpeettoman jättäminen pois. Näin ollen kehitystyöhön sisällytetään lainausjärjestelmän sähköistämiseksi soveltuvien vaihtoehtojen läpikäyntiä, lainausjärjestelmän mallintamista näihin järjestelmiin sekä näiden järjestelmien soveltuvuuden testausta ja arviointia käyttötarkoitukseensa.

5.2 Tutkimuskysymyksien määrittely

Lainauksen järjestämisen nykytilan isoimmat ongelmakohdat liittyvät resurssien ja osaamisen tehottomaan käyttöön sekä olemassa olevien ohjeistuksien puutteisiin tai niiden laiminlyömiseen, kuten tutkimusongelmaa käsittelevässä luvussa 2.1 todettiin. Näin ollen tutkimusongelmasta jalostettiin muutamia tarkentavia tutkimuskysymyksiä, joiden avulla kehitysprojektin tutkimusongelmaa lähdettiin ratkaisemaan. Tutkimuskysymysten tarkoituksena on siis näin ollen toimia myös tutkimustyön varsinaisina kehittämiskohteina.

Ensimmäiseksi tutkimuskysymykseksi asetettiin, miten lainauksen sähköistäminen tehostaa lainaustoimintaa. Toinen tutkimuskysymys liittyi puolestaan siihen, mitkä ohjelmat soveltuvat parhaiten lainauksen sähköistämiseen. Kehittämistyön toimenpiteitä, joilla pyritään vastaamaan näihin edellä mainittuihin tutkimuskysymyksiin ja niissä onnistumista päätettiin arvioida kehitystyössä saavutettujen tulosten avulla. Tärkeänä mittarina kehitystyön onnistumisessa toimii myös niin toimeksiantajan kuin asiakkaankin toivomuksien ja vaatimuksien sisällyttäminen kehitystyöhön valittuihin tietokannan hallintajärjestelmiin.

Tutkimuksellinen kehittämistyö aloitettiin yhteiskäyttövaraston lääkintälaitteiden lainauksen nykyisen toimintamallin kartoittamisella. Tilanteen kartoittaminen tapahtui haastattelemalla lainauksen nykyisestä toimintamallista avoimesti yhteiskäyttövaraston lainaustoiminnan parissa työskenteleviä henkilöitä. Haastateltavat kolme henkilöä saivat vastata avoimesti kysymykseen: Mitä kehittämiskohteita nykyisessä lainaustoiminnassa on? Tutkimus- ja kehittämissuunnitelmaa laadittaessa yhteiskäyttövaraston lainauksen nykyisessä toimintamallissa havaittiin useita eri kehittämiskohteita, joita ei erikseen tuoda ilmi työssä. Yhdessä tutkimuskysymysten perusteella pyrittiin kuitenkin tuottamaan ratkaisuja opinäytetyön onnistumisen kannalta oleellisimpiin lainausjärjestelmän kehityskohteisiin.

5.3 Toiminnan tehostaminen tietokannanhallintajärjestelmällä

Tieto on yrityksen toiminnan kannalta keskeinen ja elintärkeä resurssi. Organisaatiot tuottavat toiminnassaan jatkuvasti tietoa. Jotta syntyvän ja käytettävän tiedon tallentaminen olisi mahdollista luotettavasti ja kohtuullisilla kustannuksilla, tarvitaan siihen tietokantoja. Tietokantojen hallinnolla tarkoitetaan kaikkea tallennetun tiedon määrittelemiseen ja käyttöön liittyvää toimintaa. Tällaista vastaavanlaista tiedonhallinnan toimintaa on myös Lääkintätekniikassa tuotettu yhteiskäyttövaraston lääkintälaitteiden materiaalinhallinta. Opinnäytetyöraportin viidennessä luvussa käsitellään tietokantoja ja hallintajärjestelmiä tarkemmin.

Yhteiskäyttövaraston lääkintälaitteiden lainauksen kehittämistyöllä pyritään tehostamaan lääkintälaitteiden tiedonhallintaa ja -keruuta sekä lisäämään tiedon jatkokehittävyyttä. Lääkintälaitteiden määrän ollessa yhteiskäyttövarastossa useita kymmeniä laitteita, tulee hallintajärjestelmän olemaan relaatiotietokantapohjainen, joka on yleisesti käytetyin tietokantatyyppeihin pieniin ja keskisuuriin tietokantoihin. Toimintaa saadaan tehostettua selkeällä ja helppokäyttöisellä tietokannan hallintajärjestelmällä, joka on tarpeen vaatiessa myös joustava ja helposti muokattavissa. Tietokannan sisäisiä muutoksia voivat olla esimerkiksi uuden laitteen lisääminen tai poistaminen tietokannasta tai suuremmat muutokset, kuten sote-uudistuksen tuomat uudet organisaatorakenteet tai tuotetun kokonaispalvelun rakenteelliset muutokset.

Kehitystyönkohteen hallintajärjestelmään tavoitellaan laitteiden kulutuksen seuranta mahdollistavaa rakennetta, ja tietokannan käyttöliittymästä toivotaan saatavaksi laitteiden hallinnassa käytettäviä raportteja. Raportteja tulisi olla muun muassa varastossa olevien laitteiden lista reaaliajassa sekä esimerkiksi viikoittain tietokannasta ajettavat seurantaraportti toteutuneista lainaustapahtumista.

Lainausjärjestelmän kehittämisellä tietokannan hallintajärjestelmäksi saadaan tehostettua myös toimeksiantajan toteuttamia lääkintälaitteiden inventaariolas-

kentoja, joihin on nykyisellä toimintatavalla kulunut kohtuuttomasti aikaa. Laitteiden katoamistapauksissa tietokannasta haettavilla raporteilla voidaan esimerkiksi jäljittää laitteen lainaajan kirjaamat tiedot tapahtumasta huomattavasti nopeammin ja varmemmin verrattuna nykyiseen toimintamalliin.

6 Tietokantojen ja hallintajärjestelmien perusrakenteita

6.1 Tietokannan hallintajärjestelmät

Tietokannan hallintajärjestelmä (DBMS = Database Management System) on ohjelmisto, jonka avulla tietokannassa olevia tietoja voidaan hallinnoida. Nykyisin tietokantojen hallintajärjestelmät ovat pääosin SQL-pohjaisia relaatiotietokantoja. Muita tietokannanhallintajärjestelmiä ovat oliomalli, hierarkkinen malli tai verkkomalli, joka sisältää elektronista dataa loogisesti jäsennehtynä. Hallintajärjestelmät ovat kompleksisia sovelluksia, jotka auttavat tietokantojen ylläpitämisessä ja käyttämisessä. (Lähde 6. Tommi Lahtonen, SQL 2002)

Hallintajärjestelmät huolehtivat tiedon eheydestä eli siitä, ettei tietokannassa ole toistoa tai ristiriitaisuuksia. Lisäksi hallintajärjestelmien avulla tietokanta voi olla useamman sovelluksen käytettävissä, jolloin tietojen muutokset ja lisäykset näkyvät heti kaikilla sovelluksen käyttäjillä (Lähde 8. Hovi, Huotari & Lahdenmäki 2003). Muita perusominaisuuksia ovat esimerkiksi, tallennus-, haku- ja päivitysominaisuudet sekä tietoturvallisuus, tehokkuus ja skaalautuvuus. (Lähde 9. Lahtonen 2002). Monissa tapauksissa hallintajärjestelmään sisältyvillä työkaluilla voidaan myös luoda tietokannan käyttöliittymä.

6.2 Relatiotietokannat tiedonhallinnassa

Tietokanta (database) voidaan määritellä loogisesti yhtenäiseksi kokonaisuudeksi tietoa, jolla on jokin merkitys. Hyvässä tietokannassa tiedot on tallennettu loogisessa muodossa siten, että ne ovat helposti tavoitettavissa ilman ristiriitaisuuksia (Hovi ym. 2003). Tietokanta suunnitellaan, rakennetaan ja täytetään tie-

dolla jotakin tiettyä tarkoitusta varten, ja tietokannan tietorakenteita hallitaan jollakin tietokantakielellä (esimerkiksi SQL = Structured Query Language). Yleisesti käytetyin tietokantatyyppi on relaatiotietokanta. Relaatiotietokannat perustuvat relaatiomalliin eli tietomalliin, joka on kuvausmenetelmä ja joukko sääntöjä, jolla kuvataan tietorakenteita sekä niiden välisiä yhteyksiä.

6.3 Tietokannan rakenne

Tietokannan rakenteen peruselementtinä relaatiomallissa toimivat taulut (table), joista tietokannan rakenne koostuu. Taulujen tarkoitus on kuvata tietokannoissa loogisesti yhteenkuuluvia kokonaisuuksia, ja ne nimetään yksilöllisesti niiden mukaisesti. Taulun tietosisältö koostuu sarakkeista (column) ja riveistä (row), joskus sarakkeita ja rivejä kutsutaan myös kentiksi (field) ja tietueiksi (record) (Hovi ym. 2003, 8).

Sarakkeet nimetään taulun sisällä toisistaan poikkeavilla nimillä, ja yhden sarakkeen tiedoilla on sama arvojoukko. Tämä tarkoittaa sitä, että sarakkeen arvoilla on yhteinen tietotyyppi, jolla on yhteiset ominaisuudet. Tauluissa on myös rivejä, jotka muodostuvat yhdestä tai useammasta sarakkeesta. Jokainen rivi sisältää aina yhden kohteen tietoja siitä asiakokonaisuudesta, jota taulu kuvaa.

Kuvassa 5 on havainnollistettu esimerkkinä taulun LAITE sarakkeiden nimet ja sarakkeiden tietotyypit, taulun rivit taas muodostavat yhden laitteen tiedot. Kuvassa LAITE-taulun perusavaimeksi (primary key) on valittu laitteen yksilöintitunnus ja se on merkitty punaisella korostusvärillä. Taulussa esitetyt rivit sisältävät aina yhden laitteen tiedot.

	laitetunnus_	laiteryhmä	hankintavuosi
+	L1001	verenpainemittari	2020
+	L1002	verenpainemittari	2021
+	L1003	pulssioksimetri	2020

Kuva 5. Esimerkki taulun LAITE sarakkeiden nimet ja tietotyypit.

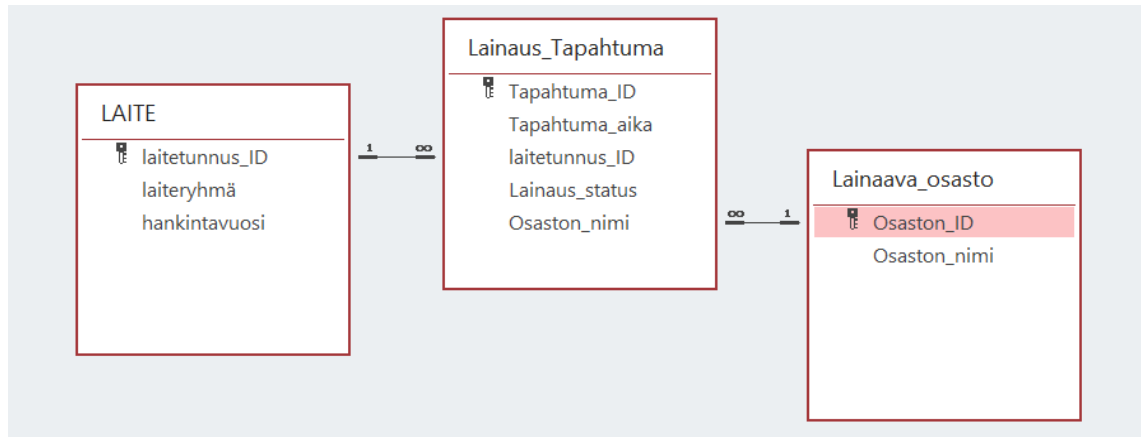
Relaatiomallin perusajatus on tallennettavan tiedon jakaminen käsitteisiin sekä näiden käsitteiden välisiin yhteyksiin. Relaatiotietokannassa jokaista käsitettä vastaa taulu, ja jokaiselle käsitteen ominaisuudelle eli attribuutille on taulussa oma sarake. Taulussa jokainen rivi vastaa yhtä käsitteen ilmentymää, ja näitä tietokantatauluja määriteltäessä jokaiselle taululle määritellään myös ainakin yksi avainkenttä eli niin kutsuttu perusavain (primary key). (Lähde 15. Vihavainen & Luukkainen, Tietokantojen perusteet)

Perusavaimen tarkoituksena on olla yksilöivä arvo taulun sisältämien rivien erottamiseksi toisistaan, ja yhdessä taulussa voi olla vain yksi pääavain per taulu. Sen lisäksi että arvon täytyy olla uniikki, se ei myöskään saa olla tyhjä, eli NULL arvo (Hovi ym. 2003, 11). Esimerkki LAITE taulun pääavainkentästä olisi laitteen yksilöintitunnus (ID = Identifier), joka on jokaiselle laitteelle yksilöllinen. Relaatiotietokannassa kaksi eri taulua liittyvät toisiinsa yhden yhteisen kentän (toisen taulukon pääavainkentän) avulla. Perusavainkentän perusteella tietueita voidaan siis lajitella, yhdistää ja valikoida monin eri tavoin. Perusavain toimii myös indeksinä, kun taulusta haetaan tietoa. Näin ollen toimiakseen tehokkaasti pääavain on usein nopein ja helpoin tapa etsiä yksittäistä riviä, koska sen kuuluu olla aina uniikki taulun sisältämille riveille.

Kuvattaessa eri taulujen välisiä suhteita taulun pääavain voi toimia toisessa taulussa niin kutsuttuna viiteavaimena. Viiteavainta tarvitaan siis silloin kun kaksi taulua yhdistetään toisiinsa, eli kun taulujen välille luodaan relaatio. Relaatiotietokannassa yksittäinen taulu voi sisältää pääavaimen lisäksi yhden tai useamman viiteavaimen. Kuvassa 6 on esitettyä kunkin taulun pääavain avaintunnuksella, ja kuvasta nähdään taulujen välille muodostuneet relaatiot. LAITE-tilin laitetunnus_ID sekä Lainaus_osasto taulun Osaston_ID pääavaimet toimivat Lainaus_Tapahtuma taulussa viiteavaimina. Viiteavaimet on esitetty tummalla viivalla.

Viiteavaimena toimivan kentän ei tarvitse olla uniikki, mutta ne ovat pääavaimen lailla myös indeksoituja, jotta tietojen hakeminen tietokannasta helpottuu. Tietokannan näkökulmasta viiteavaimen päätarkoitus on toimia myös tiedon eheyden

varmistuksessa. Tällä tarkoitetaan sitä, että kun tietokannasta poistetaan, lisätään tai päivitetään tietoa, tulisi viittausten säilyä toimivina. Jotakin tiettyä laiteryhmää (esim. verenpainemittarit) ei tulisi pystyä poistamaan, jos siihen on viitattu laitteissa (L1001, verenpainemittari).



Kuva 6. Esimerkki taulujen välisistä suhteista havainnollistettuna Access tietokannassa.

6.4 Suunniteltavan tietokannan perusasetelma

Lääkintälaitteita lainataan yhteiskäyttövarastosta kliniseen käyttöön useille eri osastoille, useiden eri ammattikäyttäjien toimesta. Tietokannan hallintajärjestelmästä riippumatta tietokannassa osastoiden toiminimillä suoritettaville lainaustapahtumille on asetettu tapahtumana yksinkertaiset ja selkeät määritteet lainaa ja palauta. Lainaa- ja palauta- toiminnon tulisi olla määriteltynä tietokantaan niin, että tietyn laitteen lainaustapahtumaa kirjattaessa lainauksen tapahtuman tiedot tallentuvat tietokantaan sen laitteen kohdalle jolle lainaa/palauta toimintoa tehdään.

Lääkintälaitteiden osalta tietokantaan halutaan määritellä vain oleelliset tiedot, kuten laitetunnus ja laitteen olotila varastossa (varastossa/lainattu osastolle). Osa lääkitelaitteen ominaisuus tiedoista, kuten olotila varastossa, on näkyvissä vain raporttiominaisuudessa. Laitteen lainaajan osalta tietokantaan tarvitaan vain osaston nimi. Lainaustapahtuman tietoihin puolestaan vaaditaan

tieto siitä, mikä Lääkintälaitte on kyseessä (laitetunnus), onko kyseessä lainaus vai palautus (kyllä/ei tyypillisesti), päivämäärä, sekä lainaavan osaston nimi.

6.4.1 Käsitteiden väliset yhteydet tietokannassa

Käsittemallissa kuvataan tietokannan käsitteitä. Käsitteellä tarkoitetaan jotakin konkreettista tai abstraktia asiaa, josta halutaan kerätä ja säilyttää dataa tietokannassa. Käsitteisiin liittyy usein myös ominaisuuksia, jotka halutaan esittää datamuodossa. Näitä tietokohteisiin liittyviä ominaisuuksia mallinnetaan kohdetyyppihin liittyvillä attribuuteilla. Esimerkiksi kohdetyyppiin Lääkintälaitte liittyviä attribuutteja voisivat olla laitetunnus, laitetyyppi ja hankintavuosi, kun taas kohdetyyppiin Lainaja liittyviä attribuutteja voisivat olla osaston nimi ja osaston tunnus. Osalla näistä attribuuteista on pääavaimen rooli, jolloin myös käsitteille, niin kuin tietokannan tauluillekin, määritellään avaineheysääntöä noudattava pääavain. Kuvassa 7 on havainnollistettuna esimerkki taulun käsitteestä Lääkintälaitte, jonka attribuutteina ovat laitetunnus (Pääavain), laitetyyppi ja hankintavuosi. (Lähde 7. Hovi ym. Tietokantojen suunnittelu & indeksointi)

	Kentän nimi	Tietotyyppi
PK	laitetunnus_ID	Lyhyt teksti
	laiteryhmä	Lyhyt teksti
	hankintavuosi	Luku

Kuva 7. LAITE-taulun attribuutit ja niille määritellyt tietotyypit.

Käsittemallissa kuvataan myös tietokohteiden välisiä suhteita (relationships), sillä ne ovat usein jollain tavoin riippuvaisia toisistaan. Näitä käsitteiden välille luotavia yhteyksiä on kolmea eri tyyppiä: yksi-yhteen, yksi-moneen ja moni-moneen. (Lähde 16. Access-taulukoiden yhteyksien opas)

Opinnäytetyössä kehitystyön kohteena oleva tietokanta ei sisällä yksi-yhteen tyyppisiä yhteyksiä. Ne ovat yleisestikin tietokannoissa hyvin harvinaisia ja

usein merkkejä huonosta tai vanhentuneesta suunnittelusta (Hovi ym. 2003, 37).

Yksi moneen yhteydet ovat esimerkki yleisimmästä yhteyksien välisestä tyy-pistä, jota voidaan kutsua myös tutummin isä-lapsiyhteydeksi (Hovi ym. 2003, 37). Tällaista yksi moneen yhteyttä voidaan havainnollistaa esimerkin kautta si-ten, että isällä voi olla montakin lasta, mutta lapsella voi olla vain yksi isä. Suun-niteltavassa tietokannassa olevat yhteydet ovat kaikki yksi-moneen yhteyksiä, tästä esimerkkinä toimii Lääkintälaitteen ja Lainaavan osaston välinen suhde, jossa tietyn laitteen voi lainata vain yhdelle osastolle kerrallaan, mutta osastolla voi olla käytössään samanaikaisesti monta lainattua laitetta.

Moni-moneen yhteydet eroavat yksi-yhteen ja yksi-moneen yhteyksistä siinä, että ne eivät voi sellaisenaan ilman purkamista edetä tietokannan suunnittelusta tietokantaan. Moni-moneen yhteydet puretaan tyypillisesti kahteen yksi-moneen yhteyteen, jolloin niiden välinen relaatio on toiminnaltaan hyväksyttävä tietokan-nassa ja sen hallintajärjestelmässä. Tällaisen auki puretun moni-moneen yhtey-den voidaan ajatella olevan yksi-moneen-yhteydessä isäkäsitteisiinsä, eli alku-peräiseen moni-moneen pariin. Tietoihin ja taulukkoihin luoduissa yhteyksissä ollut moni-moneen yhteyksiä. (Lähde 7. Hovi ym. Tietokantojen suunnittelu & in-deksointi)

7 Toteutukseen valittu järjestelmä

7.1 Microsoft Access

Microsoft Access on Microsoft Office-ohjelmistoon kuuluva tietokantojen käsitte-lyohjelma. Opinnäytetyöhön Access valittiin, koska se kuuluu jo osaksi HUS-illa käytössä olevaa maksettua Microsoft-365- pakettia ja oli näin ollen heti työtä aloitettaessa käytettävissä. Microsoft Access on relaatiotietokantapohjainen oh-jelma, joka soveltuu hyvin pienten ja keskusurten tietokantojen käsittelyyn. Oh-jelmaa käytetään yleensä käyttöliittymänä SQL-relaatiotietokantoihin. Muita to-teutukseen harkittuja vaihtoehtoja olivat e-lomake sekä No-SQL. Näitä ohjelmia

ei kuitenkaan valittu, koska niiden kustannukset olivat suuremmat kuin Accessin ja niihin tarvittu erikoisosaaminen olisi vaatinut huomattavasti enemmän aikaa ja työskentelyä kuin mitä oli käytettävissä.

Access toimii yhteen muiden Microsoftin ohjelmien kanssa ja hyödyntämällä ODCB-rajapintoja (Open Database Connectivity), tietokantaan voidaan liittyä myös muistakin ohjelmista. Esimerkiksi Excel-taulukon tiedot voidaan tuoda suoraan Accessiin, ja niitä voidaan tarkastella esimerkiksi lomake tai raportti-muodossa. Lomakkeiden ja raporttien suunnittelua voidaan toteuttaa joko käyttäen Accessin valmiita mallipohjia tai rakentamalla se Accessin ohjattujen toimintojen avustamana. Opinnäyteyössä testattiin lainausjärjestelmän toteuttamista rakentamalla ja tuomalla tiedot tietokantoihin itse hyödyntäen Accessin avustavia toimintoja, esimerkiksi Lääkintälaitteiden laitenumerot on tuotu Excel-taulukosta suoraan tietokantaan. (Lähde 17. Access 2003 opetusmateriaali)

Sen lisäksi että Accessiin voidaan tuoda tietoja muista ohjelmista, niitä voidaan myös lähettää toisiin ohjelmiin. Esimerkiksi lainausjärjestelmään toivottu ominaisuus, eli ajantasainen lainausraportti, voidaan suorittaa lähetettäväksi suoraan Lääkintälaitteiden inventaariota suorittavan henkilön tai huoltoyksikön sähköpostiin.

7.2 Accessin toiminnallisuuksia

Access-tietokannassa taulukot ja muut objektit, kuten lomakkeet, raportit, makrot ja moduulit, tallentuvat yhteen tiedostoon, ellei toista lähde ole erikseen merkitty käytettäväksi tallennukseen. Accessissa taulun rakennenäkö on hyvin saman kaltainen kuin Excel-laskentataulukossa, sillä molemmissa tiedot tallennetaan riveihin ja sarakkeisiin.

Tietokannan käyttämisen tulee olla mahdollisimman joustavaa, ja tiedot onkin järjestettävä taulukoihin, jotta vältetään mahdollisilta päällekkäisyyksiltä. Jokaiselle tietokokonaisuudelle luodaan oma taulukkonsa. Esimerkiksi kun halutaan tallentaa tietoja kohteesta ”Lääkintälaitte”, jokainen laite lisätään vain kerran

taulukkoon kenttään, joka on erikseen luotu ainoastaan kyseessä olevien lääkintälaitteiden tiedoille. Yksittäisen laitteen ominaisuuksien tiedot puolestaan lisätään lääkintälaitteen omalle riville eli tietueeseen. Jokaisessa tietueessa on yksi tai useampia kenttiä joihin tietoja laitteen ominaisuuksista voidaan lisätä. Taulukon kentät vastaavat Excelissäkin käytettäviä sarakkeita. Suunnitellussa tietokannassa muodostettiin taulukko ”Lääkintälaitteet”, jossa jokaisessa tietueessa (rivissä) on yhden lääkintälaitteen tiedot ja jokaisessa kentässä (sarake) on laitteeseen liittyviä ominaisuustietoja kuten esimerkiksi lääkintälaitteen ID-tunnus, laiteryhmä ja hankintavuosi. Näistä kentistä jokaiselle on erikseen määritettävä tietotyyppi, esimerkiksi, teksti, päivämäärä, aika, numero tai muu tietotyyppi. Näitä tietueiden ominaisuustietojen hyödyntämistä voidaan kehittää halutun lopputuloksen mukaisesti.

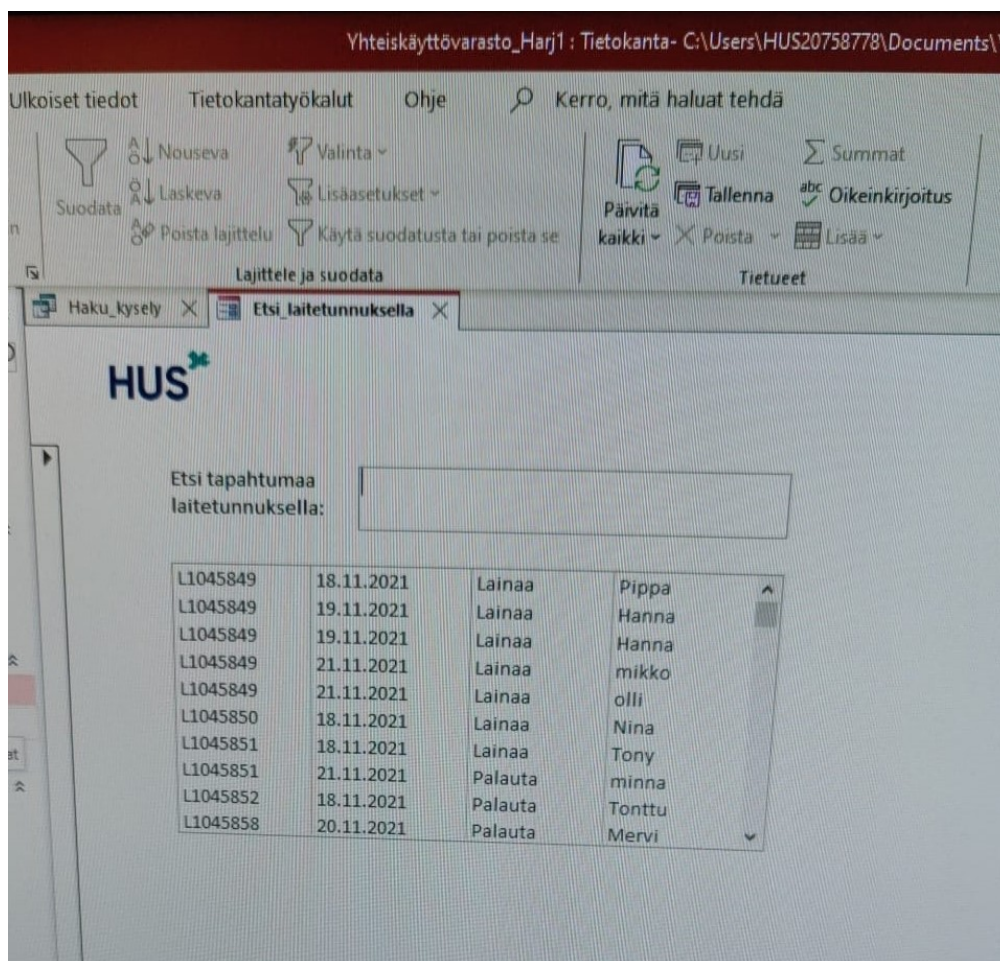
Accessin muihin soveltuviin ominaisuuksiin kuuluvilla lomakkeilla on mahdollista luoda käyttöliittymä tietojen lisäämistä ja muokkaamista varten, esimerkiksi lainustapahtuman suorittamisesta tehdään lomakkeen avulla käyttöliittymä. Lomakkeisiin sisällytetään yleensä komentopainikkeita ja muita ohjain toimintoja, jotka suorittavat erilaisia tehtäviä.

Raportteja saadaan käytettyjä Accessissa tietojen muokkaamiseen, tiivistämiseen ja esittämiseen. Raportit vastaavat yleensä suoriin kysymyksiin, kuten ”Kuinka monta laitetta on lainattu tämän kuukauden aikana?”.

Raportti voidaan luoda milloin vain, ja sille voidaan määritellä myös toiveiden mukaisesti tietty aikaväli miltä tietoja halutaan hakea ja milloin. Accessissa raportissa näkyvät aina tietokannan ajantasaiset tiedot, mikä on tärkeä ominaisuus toimeksiantajalle muun muassa inventaarion suorittamista varten. Raportit muotoillaan yleensä tulostukseen sopivaksi, mutta niitä voidaan tarkastella myös suoraan näytöstä, viedä toiseen ohjelmaan tai lähettää sähköpostiin liitteenä.

Yhteiskäyttövaraston laitekannan inventaarion mahdollistaminen voidaan suorittaa Accessin avulla ilman henkilöstöä kuormittavaa työtä, raportti ominaisuutta

hyödyntäen. Raportin ajo esimerkiksi lääkintätekniiikan yleiseen sähköpostiin voidaan ajastaa niin, että kerran viikossa saadaan aina ajantasaista tietoa varaston laitekannasta. Kuvassa 8 raporttiominaisuudesta on muodostettu haku-toimintoa vastaava toiminnallisuus, jolla voidaan etsiä lainauksen tapahtumahistoriasta tietoja laitetunnuksen avulla. Tilanteesta riippuen voidaan raportti myös ajaa tietokannasta manuaalisesti raporttivälilehdelle rakennetusta ”lataa raportti”-painikkeesta.



Kuva 8. Raporttiominaisuudella luotu tapahtumahistoria toiminnallisuus.

7.3 Käyttöliittymän rakenne

Lääkintälaitteiden Lainausosioon rakennettiin käyttöliittymä, jonka avulla voidaan suorittaa lääkintälaitteen laitenumeron avulla yksinkertainen lainaustapahtuman luonti tietokantaan. Lainausosiossa lääkintälaitteen lainaustapahtuman

tiedot päivittyvät suoraan tietokantaan lomakkeen tallentamisen jälkeen ja täytetty lainaustapahtuman välilehti sulkeutuu automaattisesti painettaessa ”Tallenna” siirtymispainiketta.

Lainausosion lomake perustuu Lääkintälaitte taulukkoon tehtyyn kyselyyn, joka yhdistää lääkintälaitteen laitetunnuksen sekä lainaavan osaston valitsemisen yhdessä päivämäärän kanssa.

Käyttöliittymään rakennettiin vaadittujen tietojen avulla selkeä ja yksinkertainen ulkomuoto, jossa jokaisen kohdan tulee olla täytettynä, tai tallennus ei onnistu vaan muistuttaa tyhjien kohtien täyttämistä. Lomakkeella lainaustapahtuman suorittamiselle vaadittuja tietoja ovat lääkintälaitteen yksilöivä tunnuksen valitseminen, lainaavan osaston valitseminen, etunimen kirjoittaminen sekä tapahtumatyypin valinta, jossa vaihtoehtoina ovat ”Lainaa” tai ”Palauta”.

Lomakkeelle suunniteltiin myös mahdollisuus jättää kommentti lainaustapahtumisen suorittamisesta, esim. lainatun lääkintälaitteen kunnosta tai huollon tarpeesta. Lomakkeelle täytetty kommentti tallentuisi muiden tietojen kanssa yhtäaikaaisesti tietokantaan, josta ne löytyisivät helposti esimerkiksi raportti ominaisuutta hyödyntäen. Kyseinen ominaisuus jätettiin kuitenkin pois havainnoivasta tietokannan käyttöliittymästä asiakkaan toiveiden mukaisesti.

Lainausosion lomakkeessa automaattisesti täydentyviä tietoja olivat Tapahtuma_ID, joka yksilöi nousevassa järjestyksessä jokaisen käyttöliittymällä suoritettua lainaustapahtuman. Lainaus_tapahtuma kohta tallentaa lainaustapahtuman päivämäärän, sekä tarkan kellonajan, jolloin lainaus tapahtuma on luotu tietokantaan. Lainaus_tapahtuma- osion tiedot tallentuvat Tapahtuma_ID:n mukaisesti tietokantaan. Kuva 9 esittää luotua käyttöliittymää lääkintälaitteen lainaustapahtumalle.

Yhteiskäyttövarasto_Haj1 - Tietokanta - C:\Users\HUS20738778\Documents\yhteiskäyttövarasto_Haj1.accd

Edelliset tiedot Tietokantatyökalut Ohje Kerro, mitä haluat tehdä

Suodata Nouseva Valinta -
Laskeva Lisäasetukset -
Poista laitteilu Käytä suodatusta tai poista se

Päivitä kaikki - X Poista - Lisää -

Uusi Tallenna Oikeinkirjoitus Etsi Korvaa Siirry - Valitse -

Haku, kysely X Etsi laitetunnuksella X Kaikki tapahtumat X Lisää uusi tapahtuma X

HUS

Tapahtuma_ID
Etsi

Lääkintälaitteen lainaus ja palautus

Laitetunnus
▼

Lainaaava_osasto
▼

Lainaaava_Etunimi

Lainaus_Status
▼

Lainaus_tapahtuma
23.11.2021

Tallenna

Kuva 9. Lainausosion lomakkeen käyttöliittymä.

7.4 Suunnitellun järjestelmän toiminnallisuuksien arviointi

Suunniteltuun järjestelmään sisältyvät ominaisuudet saatiin toimimaan rakennetuissa malliesimerkeissä, ja niiden toimivuus oikean järjestelmän käytössä saa-

tiin mallinnettua toimeksiantajan yksinkertaisen ja helpon käyttöliittymän mukaiseksi. Näihin ominaisuuksiin kuuluivat lääkintälaitteiden lainaukseen soveltuvan yksinkertaisen käyttöliittymän luominen sekä yhteiskäyttövaraston laitekanavan ajantasaisen tiedon hyödyntäminen tietokannan raporttiominaisuuden avulla. Kuvassa 9 havainnollistettu käyttöliittymä esiteltiin toimeksiantajan edustajalle, jonka mielestä sen kokonaisuus oli hyvä. Myös muutosehdotuksia esitettiin toimeksiantajan puolesta, ja niiden perusteella käyttöliittymän ulkoasusta poistettiin ns. turhia näkymiä, kuten päivämäärä ja lainaustapahtuman numero..

7.5 Järjestelmän jatkokehitys

Accessissa hyödyllisiä ja lainausjärjestelmän jatkokehitykseen soveltuvia toiminnallisuuksia löytyy huomattavasti enemmän, kuin tässä työssä päädyttiin testaamaan ja hyödyntämään lainausjärjestelmää suunniteltaessa. Lainausjärjestelmän suunnittelun aikana yritettiin hyödyntää myös MS Access-ammattilaisen asiantuntemusta järjestelmän rakentamiseen vaadittavien kustannusten ja kehitysehdotuksien osalta, mutta näihin yhteydenottoihin ei vastattu ko. yrityksen osalta. Kyseinen yritys oli tuottanut jo kertaalleen tarjouksen HUS Lääkintätekniikalle huoltotietokannoista ja sen suunnittelusta.

Järjestelmän jatkokehitystä varten on mahdollista lisätä käyttöliittymään toiminnallisuus, joka lähettäisi mahdolliset kommentit osion tiedot ja mahdolliset vikailmoitukset suoraan lääkintätekniikan sähköpostiin. Tämä ominaisuus voisi lisätä lääkintätekniikan nopeutta kyetä reagoimaan laiteongelmiin.

Järjestelmän jatkokehityksen kannalta oleellisimpana osana on toimivan käyttöliittymän luonti lääkintälaitteiden lainaustapahtumille sekä raportti- ominaisuuden hyödyntäminen tietokannan lainausjärjestelmästä. Vaatimukset lainausjärjestelmän toimivuuden osalta olivat hyvin käytännölliset, ja ne eivät tule vaatimaan suurta ajankäyttöä MS-Accessin osaavalta käyttäjältä tai MS- Access- ohjelmistosuunnittelua tuottavalta yritykseltä.

8 Pohdinta

Opinnäytetyötä aloitettaessa käytettiin paljon aikaa työn kohteeseen perehtymiseen tiimipalavereilla, joihin osallistui toimeksiantajan edustajien lisäksi myös kehitettävän lainausjärjestelmän asiakkaiden edustajia. Kehitystyön edetessä käytettiin myös huomattavan paljon aikaa tutkimuksellisen kehitystyön teoriaan ja ohjelmistosuunnitteluun tutustumiseen sekä myös tietokantojen ja MS- Accessin suunnittelu- ja käyttöteoriaan perehtymiseen.

Suurin osa työssä käsitellyistä teoriapohjista oli ennestään lähes tuntematonta, jonka vuoksi huolellinen tutustuminen niihin oli työn kannalta tarpeellista. Ohjelmistosuunnittelun ja Accessin ominaisuuksien opetteleminen oli työlästä varmasti osittain siksi, että aiempaa kokemusta vastaavanlaisesta projektista ei ollut.

Projektin lähtökohtana oli suunnitella ja havainnollistaa, miten selkeä ja helppokäyttöinen lainausjärjestelmä olisi mahdollista toteuttaa toimeksiantajalle. Mielestäni tavoite toteutui kohtuullisen hyvin niiden taitojen ja tietojen avulla, joita minulle on kertynyt koulutuksestani. Tietokannan, sen hallintajärjestelmän sekä lainaustapahtuman käyttöliittymän luominen olisi voinut varmasti tapahtua paljon nopeamminkin, mutta vähäinen kokemus tietokantojen suunnittelusta sekä sen toteutuksesta tuottivat projektin aikana myös odottamattomia ongelmia. Ongelmista selvittiin kuitenkin paneutumalla niihin syvällisemmin sekä tutkimalla erilaisten tietokantojen rakentamisesta kertovien nettijulkaisujen avulla.

Kiitos HUS Lääkintäteknikalle opinnäytetyön aiheesta. Aihe oli itselleni mielenkiintoinen kokonaisuus ja työskentely yhdessä opinnäytetyön asianomaisten kanssa oli innostavaa ja kannustavaa. Erityiskiitokset haluan esittää HUSin puolen opinnäytetyöni ohjaajalle Kalle Ahlgrenille, joka antoi rakentavia kehitysehdotuksia ja tukea omaan osaamiseen opinnäytetyön aikana.

Toiseksi haluan kiittää Metropolian puolelta opinnäytetyötäni ohjannutta Erkki Räsästä siitä, minulla oli jatkuvasti saatavilla apua ja kannustusta opinnäytetyön etenemisessä.

Lopuksi haluan kiittää rakkaita isovanhempiani, perhettäni ja puolisoani. Niin hyvinä kuin huonoina aikoina heidän tukensa on mahdollistanut oman jaksamiseni raskaiden opintojen ja tämän opinnäytetyön loppuun saattamisessa.

- 1 Lääkintäteknisen palvelun kuvaus. HUS. Ammattilaiselle. Lääkintätekniset palvelut. <<https://www.hus.fi/ammattilaiselle/laakintatekniset-palvelut>>
- 2 Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista 629/2010. Finlex. Laki. <<https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100629>>
- 3 Lääkintätekniiikan vuokralaittepalvelu. HUS. Ammattilaiselle. Lääkintätekniset palvelut. <https://www.hus.fi/ammattilaiselle/laakintatekniset-palvelut>>
- 4 Toikko, Timo ja Rantanen, Teemu. 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. Tampere: Tampere University Press.
- 5 Ojasalo, Katri, Moilanen, Teemu ja Ritalahti, Jarmo. 2015. Kehittämistyön menetelmät. Sanoma Pro Oy.
- 6 Lahtonen, Tommi. 2002. SQL. Jyväskylä: Docendo.
- 7 Hovi, Ari, Huotari, Jouni & Lahdenmäki, Tapio. 2003. Tietokantojen suunnittelu & indeksointi. Jyväskylä: Docendo.
- 8 Atjonen, Päivi. 2007. Hyvä, paha arviointi. Helsinki: Tammi 2007
- 9 Haikala, Ilkka ja Märijärvi, Jukka. 2006. Ohjelmistotuotanto. Helsinki: Talentum.
- 10 Microsoft Support. Uuden tietokannan luominen. <<https://support.microsoft.com/fi-fi/office/uuden-tietokannan-luominen-32a1ea1c-a155-43d6-aa00-f08cd1a8f01e>>
- 11 Tutkimuksellinen kehittämissyö. Opinnäytetyön toteutustavat ja rakenne. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. <<https://oppimateriaalit.jamk.fi/opinnaytetyo/toteutustavat-ja-rakenne/>>

- 12 HUS Logistiikka. Tietoa meistä, Lean kehittäminen 2021.
<<https://www.hus.fi/tietoa-meista/kehittaminen/lean-kehittaminen>>
- 13 HUS Logistiikka. Tietoa meistä. Iso 9001:2015.
<<https://www.hus.fi/tietoa-meista/potilashoito-laatu-ja-potilasturvallisuus/hus-logistiikka#iso-90012015--standardi>>
- 14 Microsoft Support. Lomakkeen luominen accesissa. <https://support.microsoft.com/fi-fi/office/lomakkeen-luominen-accessissa-5d550a3d-92e1-4f38-9772-7e7e21e80c6b>
- 15 Vihavainen, Arto, Luukkainen Matti. Helsingin yliopisto. Tietokantojen perusteet. <<http://tietokantojen-perusteet.github.io>>
- 16 Microsoft Support. Taulukoiden välisien yhteyksien opas.
<<https://support.microsoft.com/fi-fi/office/taulukoiden-yhteyksien-opas-30446197-4fbe-457b-b992-2f6fb812b58f>>
- 17 Docplayer. Hovi, Ari, Huotari, Jouni & Makkonen, Pekka. Access 2003 opetusmateriaali. <<https://docplayer.fi/20143250-Access-2003-opetusmateriaali.html>>
- 18 Microsoft Support. Access-käyttöliittymän opas. <<https://support.microsoft.com/fi-fi/office/access-kayttoliittymän-opas-cd8eca71-78a1-484f-897b-fc80b1ac77ec>>
- 19 Microsoft Support. internetissä jaettavan access tietokannan luominen. <<https://support.microsoft.com/fi-fi/office/internetissä-jaettavan-access-tietokannan-luominen-cca08e35-8e51-45ce-9269-8942b0deab26>>