



LAUREA
AMMATTIKORKEAKOULU
Yhdessä enemmän

Leikkaustoiminnan ohjausjärjestelmän testausprosessin kehittäminen

Parkkisenniemi, Johanna

2015 Lohja



Laurea-ammattikorkeakoulu
Lohja

Leikkaustoiminnan ohjausjärjestelmän testausprosessin kehittäminen

Johanna Parkkisenniemi
Terveystieteiden
koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Lokakuu, 2015

Johanna Parkkisenniemi

Leikkaustoiminnan ohjausjärjestelmän testausprosessin kehittäminen

Vuosi 2015 Sivumäärä 60

Tämän kehittämistehtävän tarkoituksena oli havainnoida nykyisen leikkaustoiminnan ohjausjärjestelmän testausprosessiin puutteet sekä etsiä niihin ratkaisuja joita hyödyntämällä voidaan kehittää leikkaustoiminnan ohjausjärjestelmä Operan testausprosessia vastaamaan HUS Tietohallinnon testausprosessille asettamia määräyksiä. Kehittämistyön tavoitteena oli testauksen laadun parantaminen sekä potilasturvallisuuden lisääminen tarjoamalla oikeanlaista testauspalvelua, oikeaan aikaan ja oikeassa paikassa.

Terveystieteiden siirtyessä yhä laajemmalti sähköisiin potilastietojärjestelmiin korostuu tietojärjestelmien testaus entisestään. Erilaiset lait ja asetukset määrittelevät tiukasti sähköisessä muodossa olevien tietojen käsittelyä. Laadukkaasti suunnitellun ja toteutetun testauksen avulla edesautetaan potilasturvallisten ja luotettavien tietojärjestelmien käyttöönottoa sekä ylläpitoa julkisessa terveydenhuollossa.

Kehittämistyö toteutettiin toimintatutkimuksena. Tietoperustan dokumentoinnin jälkeen ensimmäisessä iteraatiokierroksessa kuvattiin tutkimukseen liittyvät prosessit JHS-suosituksen nykytila-analyysin mukaisesti. Analyysin tukena hyödynnettiin myös SWOT-analyysia. Nykytilan kartoittamisen jälkeen toisessa iteraatiokierroksessa toteutettiin teemahaastattelu jossa haastateltiin neljää (n=4) testaukseen osallistuvaa HUS Tietohallinnon työntekijää. Näiden iteraatiokierrosten tulosten pohjalta nostettiin esiin keskeisiä kehittämistarpeita sekä ratkaisuja niihin.

Esiin tulleisiin muutostarpeisiin löydettiin kehittämis ehdotuksia. Hyödyntämällä näitä kehittämis ehdotuksia parannetaan jatkossa Operan testauksen luotettavuutta ja samalla toimivuutta. Samalla lisätään myös potilasturvallisuutta. Laadukkaampaan testaukseen päästäkseen on jatkossa panostettava käytettävien testiketjujen uudistamiseen. Testauksessa tulee hyödyntää enemmän HUS Tietohallinnon yhteisiä testidokumentteja. Käyttämällä yhteisessä käytössä olevaa testauskalenteria saavutetaan hyötyä resurssien oikealla kohdentamisella. Myös järjestelmän loppukäyttäjien työpanoksen sitouttaminen osaksi testausta parantaa testauksen laatua ja lisää potilasturvallisuutta realistisempien testitapausten muodossa.

Kehittämistyö antaa ehdotuksia testausprosessien kehittämiseen koko HUS Tietohallinnossa

Asiasanat: tietojärjestelmät, testaus, palveluliiketoiminta, potilastietojärjestelmä.

Johanna Parkkisenniemi

Developing the testing process of operating room management software applications

Year	2015	Pages	60
------	------	-------	----

The purpose of this development work was to observe deficiencies in the testing process of operating room management software applications and to seek solutions which can be used to develop the testing process of the operating room management system Opera to meet the specifications which are assigned to testing processes at HUS IT Management. The primary goal of this thesis was to improve the quality of testing and increase patient safety by offering the right kind of test service, at the right time and in the right place.

As health care is increasingly shifting towards electronic patient information systems, testing these systems will be further emphasized. Various laws and regulations strictly define the information shown in electronic form. Testing which is planned and executed with high quality helps the introduction of more patient safe and reliable information systems in public health care.

The development work was implemented as an action research. After documenting the knowledge base, the processes which were related to this development work were described in the first round of the iteration following the current state analysis of the JHS recommendation. SWOT analysis was also used to support the current state analysis. After surveying the current state, a theme interview was conducted in the second round of the iteration. Four (n=4) HUS IT Management employees involved in testing were interviewed. Central needs for development and solutions for these needs were brought up based on the results found in these rounds of iteration.

Development proposals were found for the needs of change that were raised. By making use of these proposals in the testing of Opera, the reliability will improve in the future along with functionality. Patient safety will be increased at the same time. To reach a higher quality in testing, some effort must be put into the renewal of test chains. HUS IT Management's common test documents must be utilized more. Benefits of appropriate allocation of the resources are achieved by using a shared testing calendar. In addition, involving the end users in testing improves the quality of testing and increases patient safety in the form of more realistic test cases.

This development work gives proposals to develop testing processes in whole HUS IT Management.

Keywords: Information Systems, Testing, Service Business, Patient Information System

Sisällys

1	Johdanto	7
2	Kehittämistyön tietoperusta	9
2.1	Testausprosessin asiakkaat	10
2.2	Testaus osana laadunvarmistusta	11
2.3	Testaus osana ITIL v3-elinkaarimallia	13
2.4	Kehittämistyöhön liittyvä juridiikka ja suositukset	16
2.4.1	Tietojärjestelmän kehittämiseen liittyvät lait	17
2.4.2	CE-merkinnät ja ISO-standardit	18
2.5	Kehittämistyön laatuperustan yhteenveto	19
3	Kehittämistehtävä	20
4	Kehittämistyön toteutus	21
4.1	Menetelmän kuvaus ja perustelu	21
4.2	Kehittämisympäristön kuvaus	23
4.2.1	HUS Tietohallinto	25
4.2.2	Leikkaustoiminnan ohjausjärjestelmä Opera	26
4.2.3	Testaukseen liittyvät roolit HUS Tietohallinnossa	26
4.3	Ensimmäinen iteraatiokierros - Kehittämistyön nykytilan analyysi	27
4.3.1	Nykytilan analyysi	28
4.3.2	Testauksen nykytilan kuvaus HUS Tietohallinnossa	29
4.3.3	Operan testausprosessin nykytila	32
4.3.4	Testausmenetelmät nykytilanteessa	35
4.3.5	Ensimmäisen iteraatiokierroksen yhteenveto	36
4.4	Toinen iteraatiokierros - Kehittämistarpeiden kartoitus henkilöstöltä	37
4.4.1	Keittämistarpeiden kerääminen teemahaastattelulla	38
4.4.2	Teemahaastattelun analysointi	39
4.4.3	Toisen iteraatiokierroksen yhteenveto	44
5	Kehittämistyön tuotos	45
5.1	Uudistettavat testiketjut	47
5.2	Testausdokumenttien ja testauskalenterin hyödyntäminen	48
5.3	Loppukäyttäjien osallistuminen testaukseen	48
6	Kehittämistyön arviointi	49
6.1	Menetelmien arviointi	49
6.2	Tulosten arviointi	50
6.3	Kehittämistyön validiteetti ja eettisyys	52
6.4	Johtopäätökset ja jatkokehitysehdotukset	53
	Lähteet	55
	Kuviot	59

Taulukot	60
----------------	----

1 Johdanto

Potilastietojen käsittely on viimeisen kymmenen vuoden aikana siirtynyt entistä enemmän sähköiseen maailmaan. Samaan aikaan toimintamallin siirtyessä sähköisemmäksi, on myös potilasasiakirjojen käsittelyä koskeva lainsäädäntö muuttunut merkittävästi. (STM 2012, 11.) Sosiaali- ja terveystieteiden meneillään oleva rakenneuudistus asettaa myös omat haasteensa sähköisille potilastietojärjestelmille. Suunnitellun rakennemuutoksen toteutus ei ole mahdollista ilman toimivia tietojärjestelmiä ja palveluiden tuottamisessa tarvittavien tietojen reaaliaikaista saatavuutta. Laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä määrittelee, että sähköisessä muodossa käsiteltävien tietojen saatavuus ja käytettävyys tulee turvata koko niiden säilytysajan. Tietojen tulee myös säilyä eheinä ja muuttomattomina läpi koko säilytysajan. (Oikeusministeriö 2013d.) Asiakastietojen tietoturvallisen käsittelyn sekä yleisen tietojärjestelmän toimivuuden lisäksi painotetaan entistä enemmän tietojärjestelmän hyödyllisyyttä. Nielsenin (1993) mukaisesti tietojärjestelmän hyödyllisyys muodostuu sen käyttökelpoisuudesta sekä käytettävyydestä. Kaipion (2011, 70-75) mukaan sekä tietoturvallisuutta että käytettävyyttä voidaan parantaa ottamalla potilastietojärjestelmän loppukäyttäjät mukaan kehitysohjelmaan järjestelmän kaikissa kehitysvaiheissa.

Potilastietojärjestelmien testauksen tarkoituksena on todentaa ja varmistaa lain asettamien määritysten ja vaatimusten täyttyminen. Puhuttaessa testauksesta, voidaan tarkoittaa lähes mitä tahansa kokeilemistä (Haikala & Mäkijärvi 2000, 26). Ohjelmiston tai järjestelmän testauksella tarkoitetaan kuitenkin suunnitelmallista virheiden etsimistä. Testausta suoritetaan kaikissa järjestelmän kehitysvaiheissa, läpi koko kehityskaaren. Testauksen tarkoituksena ei ole löytää virheetöntä järjestelmää vaan osoittaa, että järjestelmä sisältää virheitä ja paikallistaa ne. Karkeasti voidaan todeta, että mitä enemmän virheitä löytyy, sitä paremmin testaus on onnistunut. (Huhtamäki 2007.) Testauspalvelu onkin oleellinen osa laadukkaan potilastietojärjestelmän elinkaarta, keskittyen erityisesti tietojärjestelmän ylläpidon ja kehitysohjelmien kehitysvaiheisiin. Laadukkaasti toteutettu testaus lisää potilastietojärjestelmän luotettavuutta ja edesauttaa oikean hoidon tuottamista oikeaan aikaan, oikealle potilaalle (Mäkijärvi 2010, 12).

Aikaisemmat tutkimukset testausprosessin kehittämisestä keskittyvät usein testauksen tekniseen toteutukseen. Testaustyökalujen käyttöönoton osalta puolestaan kuvataan usein testauksen automatisointia tai uuden testaustyökalun hankintaprosessia. Automatisoinnista ei kuitenkaan ole välttämättä hyötyä järjestelmätestausvaiheessa eikä niin ikään testiketjujen tekninen suorittaminen nouse oleelliseksi osaksi opinnäytetyötä. Tämän kehittämistehtävän tarkoituksena on havainnoida nykyisen leikkaustoiminnan ohjausjärjestelmän testausprosessiin puutteet sekä etsiä niihin ratkaisuja joita hyödyntämällä voidaan kehittää leikkaustoiminnan ohjausjärjestelmä Operan testausprosessia vastaamaan HUS Tietohallinnon testausprosessille asettamia määrityksiä. Kehittämistyön tavoitteena on testauksen laadun parantaminen sekä

potilasturvallisuuden lisääminen tarjoamalla oikeanlaista testauspalvelua, oikeaan aikaan ja oikeassa paikassa.

Tietojärjestelmällä tarkoitetaan ihmisistä, tietojenkäsittelylaitteista, tiedonsiirtolaitteista ja ohjelmista koostuvaa järjestelmää. Tällaisen järjestelmän tarkoituksena on tehostaa tai helpottaa jotain toimintaa tai tehdä toiminta mahdolliseksi käsittelemällä sille syötettyjä tai sen sisältämiä tietoja. (Pohjonen 2002, 6.)

Potilastietojärjestelmällä tarkoitetaan terveydenhuollon ohjelmistoa tai järjestelmää, joka on toteutettu asiakastietojen sähköistä käsittelyä varten. Potilastietojärjestelmän avulla tallennetaan ja ylläpidetään asiakas- tai potilasasiakirjoja sekä niissä olevia tietoja. Nämä tiedot muodostavat automaattisen tietojenkäsittelyn avulla ylläpidettäviä tiedostoja ja tietovarantoja, jotka on valmistettu erityisesti sosiaali- tai terveydenhuollon asiakas- tai potilasasiakirjojen sekä niissä olevien tietojen käsittelyyn. (Oikeusministeriö 2013d.)

Testaus on suunnitelmallista virheiden etsimistä tietojärjestelmästä. Testauksen tavoitteena on ensisijaisesti löytää ja osoittaa ohjelmistossa tai järjestelmässä olevia virheitä. Testausta ei toteuteta ohjelmiston tai järjestelmän virheettömyyden toteamiseksi. Huolellisesti ja suunnitelmallisesti toteutettu testaus vähentää järjestelmän ylläpidon tarvetta sekä parantaa asiakastyytyväisyyttä. Testauksen avulla todennetaan, että järjestelmä toimii sille asetettujen odotusten mukaisesti. Samalla todennetaan myös, ettei järjestelmä tee mitään mitä siltä ei odoteta. (Pohjonen 2002, 36.)

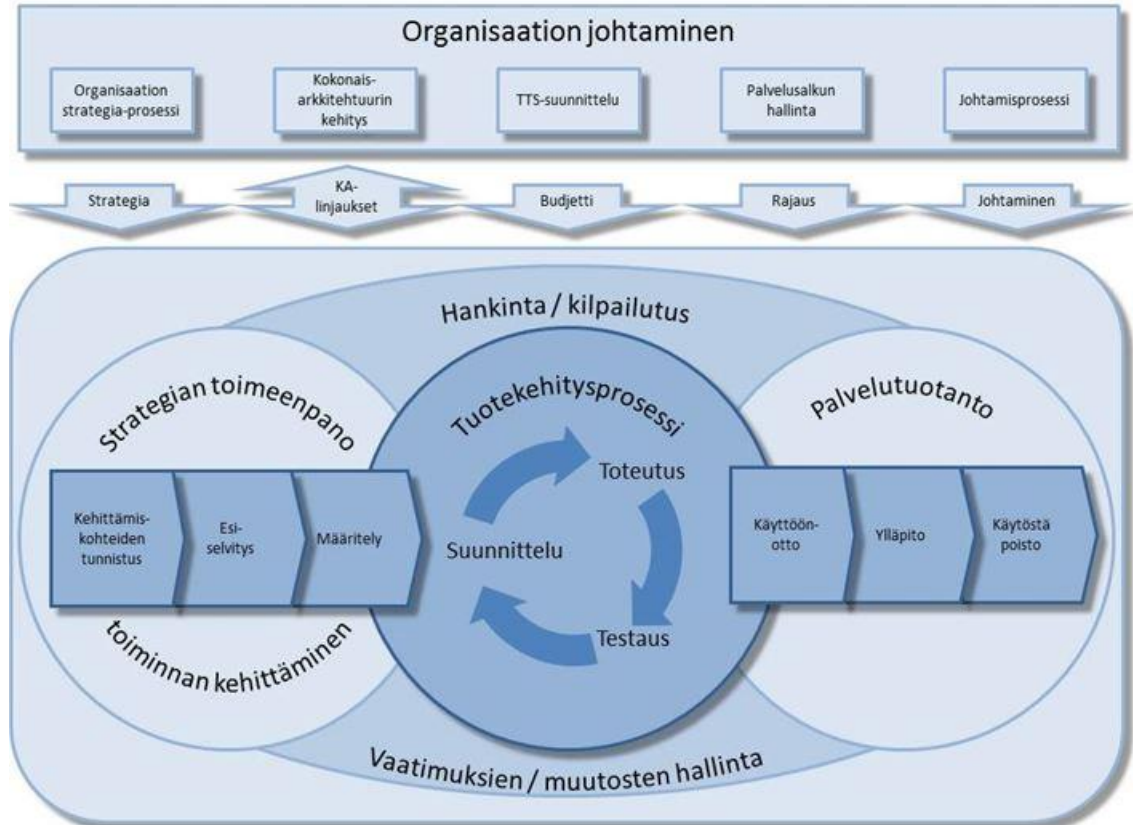
Palveluliiketoiminnan avulla varmistetaan että organisaation palvelut toteutetaan mahdollisimman tehokkaasti. Palveluntarjoaja toteuttaa palveluja vuorovaikutuksessa asiakkaan kanssa vastatakseen asiakkaan tarpeeseen. Palvelulla tuotetaan asiakkaalle aina jotain lisäarvoa ja tätä lisäarvoa voidaan mitata erilaisilla mittareilla. Palveluiden avulla helpotetaan asiakkaan haluamien tulosten saavuttamista ilman, että asiakas omistaa palveluun liittyviä kustannuksia ja riskejä. (Tekes 2010, 6-8.)

Kehittämistyö toteutettiin toimintatutkimuksena. Kehittämistyössä pyritään muuttamaan olemassa olevia toimintatapoja niin, että uudella syntyvällä toimintatavalla saataisiin ratkaistua testaukseen liittyviä ongelmia. Kehittämistarve on syntynyt organisaatio, tarkemmin sanottuna toimijoiden itsensä määrittelemänä. Tällainen kehittämisprosessi rakentuu avoimessa ympäristössä ja kehittämistoimintaan osallistuvat määrittelevät kehittämistyön laajuuden ja etenevät vaihe vaiheelta päästäkseen asetettuun tavoitteeseen (Toikko & Rantanen 2009, 15.)

Työn toteutus aloitettiin kuvaamalla testauksen nykytilanne organisaatiossa sekä siihen liittyvät tekijät ja roolit. Toimintatutkimuksessa perehdytään käytännössä testaukseen osallistuvien henkilöiden näkemyksiin sekä kokemuksiin testauksesta haastatteleamalla heitä sekä organisaation testauspäällikköä. Koska uutta mallia ei päästä opinnäytetyön edetessä testaamaan, toteutetaan uusi malli teoretietoon pohjautuen.

2 Kehittämistyön tietoperusta

Testauspalvelu on oleellinen osa tuotteen elinkaarta. JHS-suositus 182 (2012) määrittelee testauksen osaksi ICT-palveluja (ohjelmistot sekä niiden avulla tuotetut palvelut). Näkemykset siitä, mitä kaikkea kuuluu tietojärjestelmän ja siihen liittyvien ICT-palvelujen elinkaareen vaihtelevat hieman tutkijan näkemysten mukaisesti. Kasurisen (2015, 26) mukaan testaus on osa varsinaista tuotekehitysprosessia. Muita tähän prosessiin kuuluvia vaiheita ovat suunnittelu- ja toteutusvaiheet. Juhta - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunnan (JHS) suositus 182 (2012, 5) kuvaa (kuvio 1), kuinka nämä kolme eri vaihetta liittyvät saumattomasti toisiinsa ja elävät koko palvelun elinkaaren ajan.



Kuvio 1: Palvelun elinkaarimalli (JHS-suositus 182, 2012, 5)

Pezze ja Youngin (2008) mukaan testauksen edetessä kaikkien virheiden löytäminen ja korjaaminen on lähes mahdotonta. Tämän vuoksi järjestelmän toimivuudelle ja laadulle on määriteltävä riittävä taso. Laadun ja toimivuuden mittareina voidaan käyttää luotettavuutta, saatavuutta, käytettävyysaikaa sekä käyttövarmuutta. Hyväksymistestauksen tärkeimpänä tavoitteena onkin varmistaa, että käyttöönotettava järjestelmä vastaa sille asetettuja vaatimuksia ja määrittämiä.

Järjestelmän testauksen edetessä vikojen etsimistä kutsutaan verifiointiksi ja vikojen korjaamista kutsutaan validoinniksi. Verifiointitestauksella tarkoitetaan testausta, jolla varmistetaan, että järjestelmä vastaa aiemmin sille tehtyjä ja asetettuja vaatimuksia. Verifiointitestauksen tavoitteena on todentaa että testattava ohjelmisto on luotettava. Validoinnilla puolestaan varmistetaan, että järjestelmä on hyödyllinen ja se täyttää asiakkaan sille asettamat tarpeet. (Pezze & Young 2008, 6.)

Testauksen tavoitteena on varmistaa, että testattava tietojärjestelmä toimii odotetulla tavalla sekä asiakkaan asettamien vaatimusten mukaisesti. Testauksen avulla todennetaan myös, että testattava tietojärjestelmä ei sisällä kriittisiä virheitä ja tällä tavoin taata asiakkaalle toimiva ja vakaa tietojärjestelmä. Testaus tulee toteuttaa niin, että asiakkaalle varmistetaan nykyisen toimintaympäristön häiriötön toiminta. (Laitinen 2012.)

2.1 Testausprosessin asiakkaat

Organisaation käytössä olevista, testausta vaativista järjestelmistä toimitetaan säännöllisin väliajoin uusia toimivia versioita. Asiakas näkee tällä tavalla järjestelmien kehityksen ja pysyy tyytyväisenä varsinkin jos uusi versio tuo odotettuja muutoksia. Nämä muutokset liittyvät usein asiakkaan esittämiin järjestelmävaatimuksiin ja niiden toteutukseen. Asiakkaan tulee hyötyä muutoksista vaatimallaan tavalla ja testausprosessin tehtävänä onkin varmistaa, että asiakas saa järjestelmältä odottamaansa lisäarvoa. (Agile Alliance 2001.)

Asiakas odottaa järjestelmän kehityksen eri vaiheissa säännöllistä kanssakäyntiä kaikkien työhön osallistuvien tahojen kanssa. Tällöin taataan asiakkaalle ja muille osapuolille mahdollisimman yhteneväinen kuva kehitystyöstä ja projektin toiminnasta. Kun asiakkaana nähdään projekti, asiakkaan kanssa käyty säännöllinen kanssakäynti takaa asiakkaalle mahdollisuuden vaikuttaa kehitystyöhön niin projektin varhaisemmissa vaiheissa kuin läpi koko testausprosessin. (Agile Alliance 2001.)

Pientä testausta vaativissa tilanteissa ei perusteta erillistä projektiryhmää tai muuta sellaista tahoa joka voitaisiin nähdä testausprosessin asiakkaana. Asiakkaana voidaan näissä tilanteissa

nähdä testattavan järjestelmän loppukäyttäjä. Tämä ei kuitenkaan ole toteutettavan oppimistehtävän kannalta toimiva lähestymiskohta. Kun testausta katsotaan suurempana kokonaisuutena, loppukäyttäjällä on varsin vähän mahdollisuuksia osallistua tai vaikuttaa testaukseen tai testauksessa olevaan järjestelmään muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta. Testausprosessin asiakkaana voidaan siis nähdä tilanteesta riippuen toimintayksikkö tai projekti joka tilaa ja tarvitsee testauksen tai loppukäyttäjät.

Tämän kehittämistehtävän asiakkaiden näkökulmasta erilaiset sähköiset potilas- ja asiakastietojärjestelmät ovat jo nykypäivää. Onnistunut ja oikein tehty testausprosessi takaa sen, että asiakkaan käytössä olevat tietojärjestelmät toimivat turvallisesti ja oikeaoppisesti. Laadukkaasti suunnitellulla ja toteutetulla testauksella varmistetaan myös se, että testattava järjestelmä täyttää lain ja asetusten sille antamat määräykset ja vaatimukset.

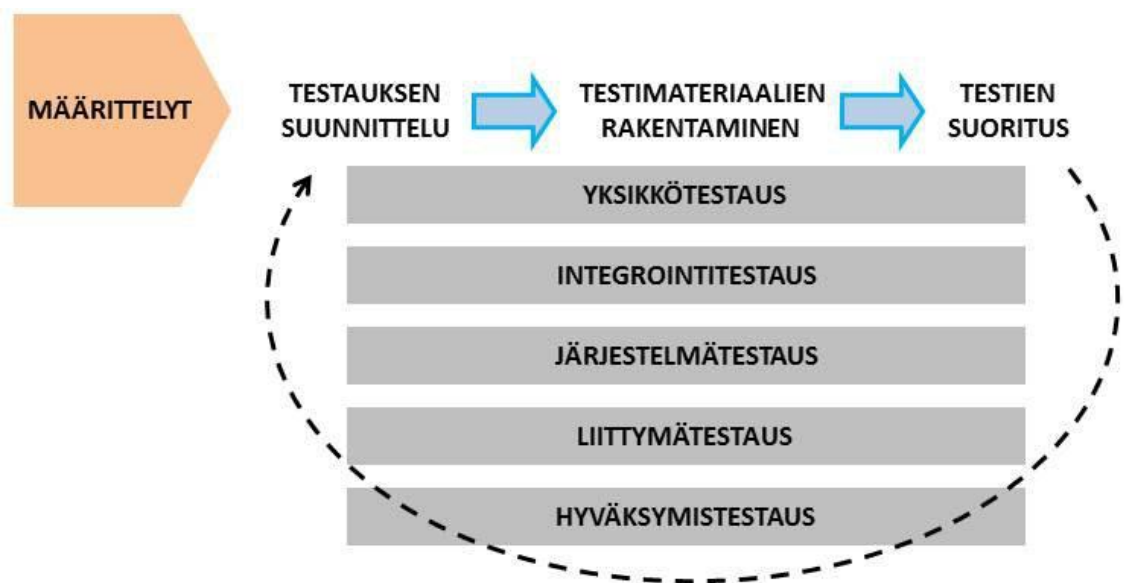
Mittavat muutokset esimerkiksi HUS:n varsinaiseen master-potilastietojärjestelmään (Uranus) vaatii laajaa ja pitkäaikaista testausta. Tällaisissa projekteissa loppukäyttäjä-asiakkaat osallistuvat aktiivisesti varsinaiseen fyysiseen testaukseen. Jos testattavana on puolestaan pienhkö järjestelmä tai esim. rajapinta tai liittymä kahden eri järjestelmän välillä, ovat muutokset yleensä huomattavasti pienempiä ja testaus suoritetaan muutamien HUS Tietohallinnon työntekijän voimin.

2.2 Testaus osana laadunvarmistusta

Laadulla ei aina tarkoiteta vain hyvää tai huippulaatua olevaa. Kun tarkastellaan tietojärjestelmän laatua, tarkoitetaan sillä erilaisia tuotteen tai toiminnan mitattavia ja arvioitavia ominaisuuksia. Käsitteellä laatu tarkoitetaan siis tietojärjestelmien tapauksessa tarkasteltavan järjestelmän kykyä täyttää käyttäjän sille asettamat kohtuulliset toiveet ja odotukset. Lisäksi tietojärjestelmän laatuun liittyy läheisesti järjestelmän synnyttämiseen tarvittavan prosessin laatu. Tässä kehittämistyössä puhutaan myös testauksen laadusta. (Kasurinen 2015, 78.)

Laadunvarmistuksen tarkoituksena on varmistaa, että tuote, palvelu tai prosessi tuottaa vaatimusten mukaisen, ennalta määritellyn tuotoksen. Laadunvarmistuksen ehtona on aina ennalta määritellyt vaatimuksen. Testauksen tavoitteissa kulminoituu hyvin tietoisuus siitä, että mitä aiemmassa vaiheessa palvelun elinkaarta poikkeamat laadussa huomataan ja korjataan, sitä edullisemmaksi se tulee. Tästä syystä laadunvarmistukseen, ja sitä kautta testaukseen, tuleekin panostaa koko palvelun elinkaaren ajan. Suositus ei anna kuitenkaan ohjeistuksia varsinaisiin testausmenetelmiin eikä testauksen työkaluihin. (JHS 182 2012, 4-5.)

Laadunvarmistus on mukana jo testauksen suunnitteluvaiheessa, joka lähtee liikkeelle palvelulle tehdyistä määrittelyistä. Testauksen vaiheet on esitetty kuviossa 2. Kattava testausuunnitelma ja sen sisältämät testitapaukset tulee johtaa määrittelydokumentaation käyttötapauksista, jotta niiden kattavuus voidaan todentaa. Testausuunnitelmaa päivitetään tuotteen elinkaaren aikana syntyvien muutoksien mukaisesti. Muutosten mahdolliset vaikutukset vaatimuksiin ja suunnitelmiin on huomioitava testitapauksissa. Testitapausten on katettava toiminnallisuuden lisäksi ei-toiminnalliset asiat, kuten käytettävyys, tietoturva ja suorituskyky. (JHS 182 2012, 9.)



Kuvio 2: Testauksen vaiheet (JHS 182 2012, 9)

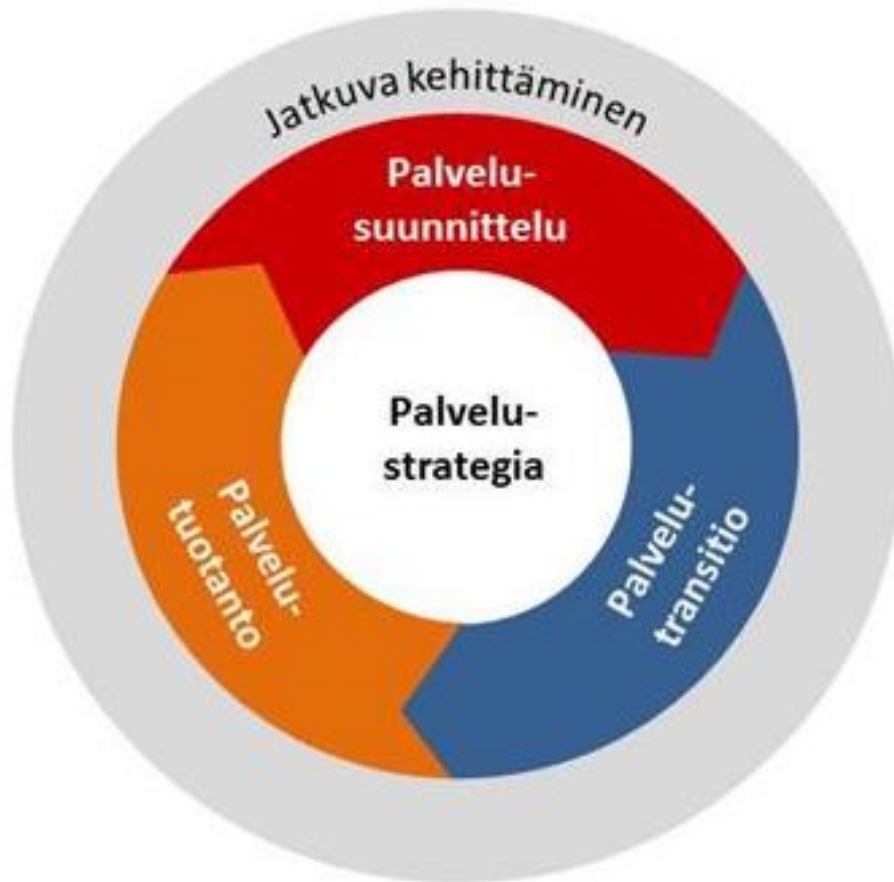
Myös Tervonen (2001) määrittelee, että testaus itsessään on osa laadunhallintaa. Laatu-käsitteellä voidaan tarkoittaa virheettömyyttä, kestävyyttä, kannattavuutta tai virheiden ennalta ehkäisyä. Nämä kaikki termit voidaan liittää myös tietojärjestelmän testaamiseen. Haikala ja Mäkijärvi (2004) lähestyvät myös laatuajattelua tietojärjestelmän kannalta: "Laadukkuutena pidetään mm. virheettömiä ohjelmia, ajan tasalla olevia käyttökelpoisia dokumentteja, mutta myös yksittäisen ohjelman suoritustehokkuutta ja luotettavuutta."

Testauksen toimiessa osana laadunvarmistusta tavoitellaan sitä, että asiakas saa käyttöönsä laadukkaat ja oikein toimivat tietojärjestelmät. Asiakkaan tietojärjestelmän käyttöönotossa tai muussa vastaavassa testausta vaativassa projektissa testauksen tulee olla selkeästi organisoitu ja sen roolit ja vastuut tulee olla määritelty selkeästi. Myös yhtenäiset testausmenetelmät ja -dokumentit ovat käytössä. (Laitinen 2012.)

Kaipio (2011, 26, 43) tuo väitöskirjassaan esiin myös tietojärjestelmien loppukäyttäjien näkökulman osana terveydenhuollon tietojärjestelmien laadunvarmistusta. Kaipio esittääkin että käyttäjien ottaminen mukaan tietojärjestelmän eri kehitysvaiheissa lisää järjestelmien käytettävyyttä ja erityisesti potilasturvallisuutta. Epävarmat ja käytettävyydeltään vajaat järjestelmät heikentävät käyttäjien näkemystä käytettävän järjestelmän laadusta ja siitä saaduista hyödyistä. Kaipion tutkimuksessa toteuttaman kyselyyn vastanneista lääkäreistä 40 % kokee, että tietojärjestelmien käyttö vie liikaa huomiota pois potilaasta. Oikein testatulla, toimivalla ja laadukkaalla järjestelmällä saataisiin aikaa sidottua enemmän varsinaiseen potilastyöhön.

2.3 Testaus osana ITIL v3-elinkaarimallia

ITIL eli Information Technology Infrastructure Library on kokoelma parhaaksi havaittuja käytäntöjä, konsepteja ja tapoja IT-palvelujen johtamiseen ja tuottamiseen. ITIL:iä voidaan hyödyntää kaikenkokoisissa tietojärjestelmähankkeissa ja -projekteissa. ITIL tarjoaa käyttäjälleen viitekehyksen hyväksi havaittuihin toimintamalleihin, mutta ei kuitenkaan anna suoria ratkaisuja päämäärän tavoittamiseen. ITIL tarjoaa erilaisia työkaluja ja toimintamalleja organisaation toiminnan tehostamiseen. ITIL on standardoinut käytettävän termistön sekä yhteinäistänyt prosessit ja roolit. Eri osapuolien välinen kommunikointi ja työskentely sujuvoituu, kun toimitaan saman viitekehyksen sisällä ja käytetään samoja termejä. ITIL v3 (kuvio 3) muodostuu viidestä kirjasta: Palvelustrategia (ITIL Service Strategy), Palvelusuunnittelu (ITIL Service Design), Palvelutransitio (ITIL Service Transition), Palvelutuotanto (ITIL Service Operation) sekä Jatkuva palvelun parantaminen (ITIL Continual Service Improvement). (Rance, Rudd, Lacy & Hanna 2011a, 8.)



Kuvio 3: ITIL v3-palveluelinkaarimalli (Rance ym. 2011a, 8)

ITIL-maailmassa testaus on määritelty osaksi palvelutransitiota. Palvelutransitio on yksi IT-palvelun elinkaaren vaihe jonka tavoitteena on varmistaa, että uudet sekä muutetut tai poistuvat palvelut vastaavat niitä liiketoimintavaatimuksia jotka on dokumentoitu jo elinkaaren palvelustrategia- tai palvelusuunnitteluvaiheessa. Palvelutransitiolla tarkoitetaan siis palvelusuunnittelun ja palvelutuotannon yhdistävää rajapintaa. Sen avulla tavoitellaan kustannusten, resurssivaatimusten sekä riskien tarkempaa arviointia suunnittelemalla ja hallitsemalla palvelumuutoksia tehokkaasti ja taloudellisesti. Palvelutransitio jaetaan neljään prosessiin joista jakelun- ja käyttöönotonhallinnan (release and deployment management) avulla suunnitellaan, aikataulutetaan ja hallitaan testausta. Kun testauspalveluprosessi on ennalta hyvin suunniteltu, se mahdollistaa myös kustannustehokkaan ja nopean tuotantokäyttöön siirtämisen. (Rance ym. 2011a 8, 123-145.)

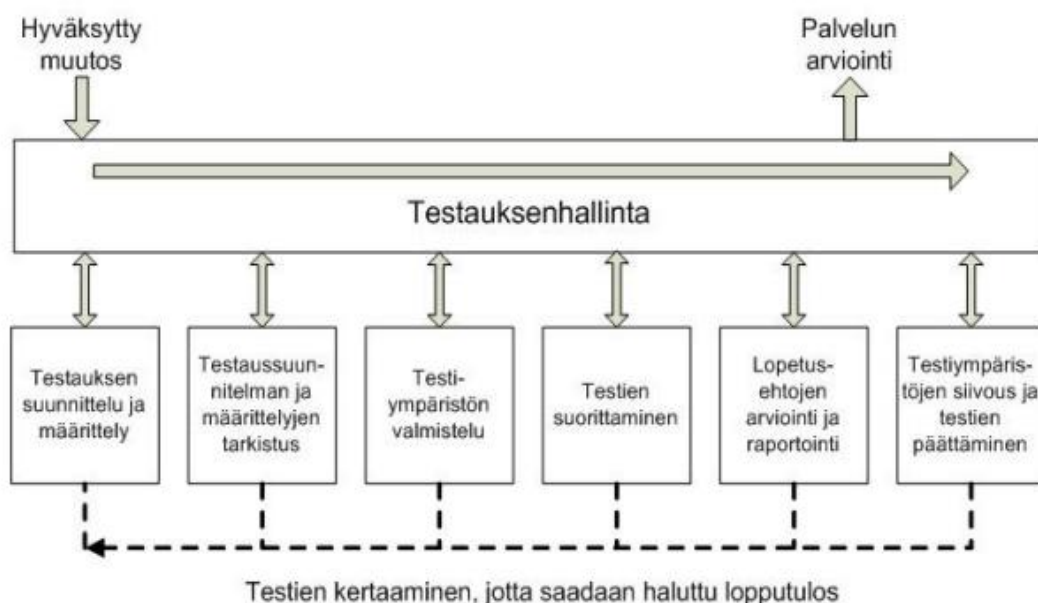
ITIL palvelutransitiossa testausprosessin tarkoituksena on varmistaa, että aiemmissa vaiheissa määritelty, suunniteltu, toteutettu ja käyttöönotettu IT-palvelu vastaa sille asetettuja odotuksia ja vaatimuksia. ITIL-mallin mukaisesti testauksella tavoitellaan hyötyä organisaatiolle.

Suurimman arvon hyvin toteutetusta testauksesta organisaatio saa, kun testauksen avulla pystytään todentamaan järjestelmän toimivuus ja luotettavuus. Erinomaisesti toteutetun testauksen avulla ei voida kuitenkaan pystyä takaamaan täydellistä, moitteettomasti toimivaa järjestelmään. (Rance, Rudd, Lacy & Hanna 2011b, 150-151.)

ITIL-mallin mukaisesti testaus liittyy moneen osaan tietojärjestelmän elinkaarta ja sen palvelunhallintaa. Testauksella vaikutetaan mm. tuotteen laatuun, riskienhallintaan sekä muutoksenhallintaan. Riskienhallintaprosessissa tunnistetaan, arvioidaan ja kontrolloidaan erilaisia riskejä joita testausprosessin edetessä havaitaan. Laadunvarmistusprosessin avulla pyritään varmistumaan siitä, että testattava tuote tuottaa tarvittavan hyödyn. Muutoksenhallintaa hallitaan HUS Tietohallinnon sisäisellä CAB-komitealla, jonka tavoitteena on tukea muutosten arviointia, priorisointia, hyväksyntää sekä aikataulutusta. (Rance ym. 2011b, 133-134.)

Testausprosessi (kuvio 4) itsessään jaetaan seitsemään eri vaiheeseen:

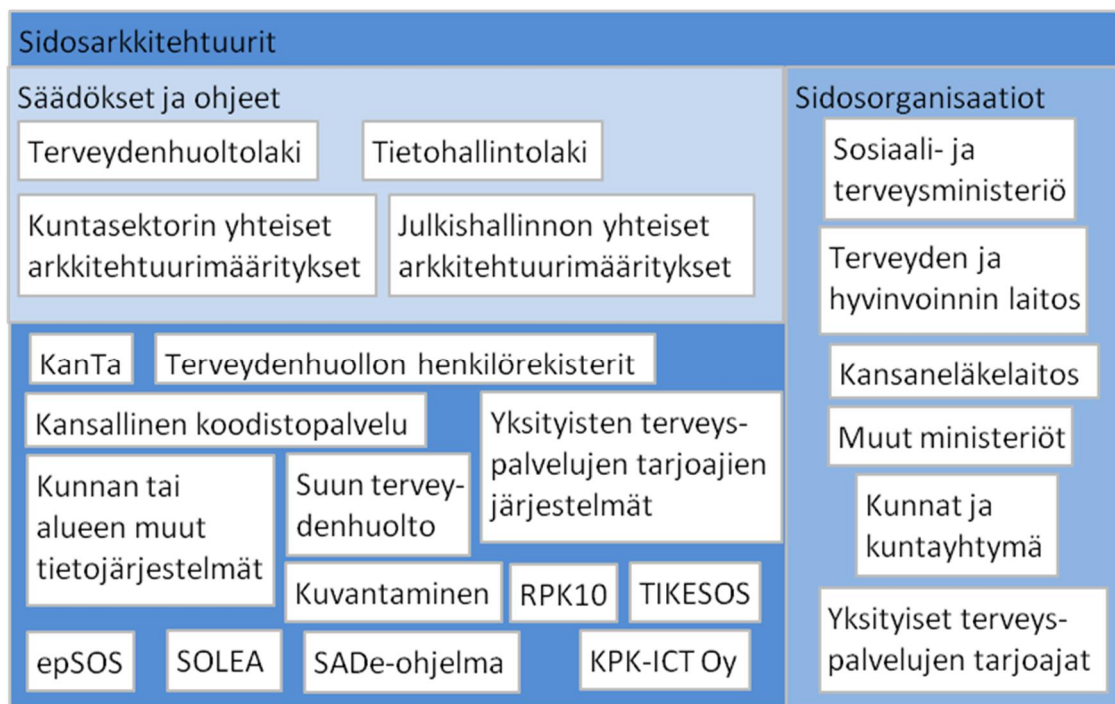
- kelpuuttaminen ja testauksenhallinta
- testauksen suunnittelu ja määrittely
- testaussuunnitelman ja määrittelyjen tarkistus
- testiympäristön valmistelu
- testien suorittaminen
- lopetusehtojen arviointi ja raportointi
- testiympäristöjen siivous ja testien päättäminen. (Rance ym. 2011b, 134.)



Kuvio 4: ITIL testausprosessi (Rance ym. b 2011, 134)

2.4 Kehittämistyöhön liittyvä juridiikka ja suositukset

Terveydenhuoltoa ohjaa voimakkaasti eri lait ja asetukset (taulukko 1). Nämä seikat saattavat tuntua toissijaisilta, kun puhutaan tietojärjestelmän päivittämisestä tai testaamisesta, mutta ovat kuitenkin prosessin sisällä yksi suuri ohjaava tekijä, jota ei testausta toteutettaessa välttämättä huomioida. Terveydenhuollon sidosarkkitehtuuri-kaavion avulla voidaan esittää, kuinka laajalti yksittäinen tietojärjestelmä on sidoksissa muihin toimintoihin ja palveluihin (kuvio 5).



Kuvio 5: Terveydenhuollon sidosarkkitehtuuri (Soikkeli 2011)

Varsinaista fyysistä testausta, se suunnittelua ja toteutusta ei ole erikseen määritelty missään laissa. Testaukseen kuuluu kuitenkin aina tietojärjestelmät ja työasemat ja laitteet joilla tietojärjestelmää käytetään. Näiden järjestelmien ja laitteiden tulee aina täyttää niille erikseen määritellyt standardit, CE-merkinnät ja direktiivit. Näihin liittyy myös myyn lainsäädännön velvoitteet kuten rekisterinpito, suostumukset ja kiellot, lääkkeen tiedot yms. Eli erilaiset terveydenhuoltoa säätelevät lait vaikuttava siihen miten sovellusta kehitetään ja testataan. (Laitinen 2013.)

Suomessa on käynnissä useita erilaisia hankkeita joilla kehitetään terveydenhuollon tietojärjestelmiä. Nämä hankkeet perustuvat aina lakiin sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä sekä lakiin sähköisestä lääkemääräyksestä. Sähköiset asiakastietojärjestelmät ovat jo nykypäivää sosiaali- ja terveydenhuollossa. Näiden sähköisten järjestelmien avulla palvelujen käyttäjien on helpompaa hallita tietojaan ja he saavat samalla parempaa ja joustavampaa palvelua. Ne mahdollistavat asiakastietojen tehokkaan hallinnan, ajantasaisuuden sekä saatavuuden eri palvelupisteissä. Myös tietoturva paranee sähköisissä järjestelmissä ja sähköinen arkistointi mahdollistuu. (STM 2013.)

2.4.1 Tietojärjestelmän kehittämiseen liittyvät lait

165/2012	Sosiaali- ja terveysministeriön asetus terveydenhuollon valtakunnallisista tietojärjestelmäpalveluista (Oikeusministeriö 2013j)
634/2011	Laki julkisen hallinnon tietohallinnon ohjauksesta (Oikeusministeriö 2015)
1326/2010	Terveydenhuoltolaki (Oikeusministeriö 2013k)
629/2010	Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista (Oikeusministeriö 2013g)
159/2007	Laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä (Oikeusministeriö 2013d)
61/2007	Laki sähköisestä lääkemääräyksestä (Oikeusministeriö 2013e)
731/1999	Perustuslaki (Oikeusministeriö 2013i)
523/1999	Henkilötietolaki (Oikeusministeriö 2013b)
559/1994	Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä (Oikeusministeriö 2013f)
785/1992	Laki potilaan asemasta ja oikeuksista (Oikeusministeriö 2013c)
1062/1989	Erikoissairaanhoidtolaki (Oikeusministeriö 2013a)
66/1972	Kansanterveyslaki (Oikeusministeriö 2013h)

Taulukko 1: Tietojärjestelmien kehittämiseen liittyvät lait

Sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköiseen käsittelyyn liittyvän lain (Oikeusministeriö 2013d) tavoitteena on sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen tietoturvallisen sähköisen käsittelyn edistäminen. Lain avulla toteutetaan yhtenäinen sähköinen potilastietojärjestelmä ja -arkisto joka mahdollistaa terveydenhuollon palvelujen tuottamisen potilasturvallisesti sekä tehokkaasti.

Laki sähköisestä lääkemääräyksestä (Oikeusministeriö 2013e) on luotu potilas- ja lääketurvallisuuden parantamisen sekä lääkkeen määräämisen ja toimittamisen helpottamiseksi ja tehostamiseksi. Lain kautta on toteutettu valtakunnallinen reseptikeskus johon tallennetaan lääkemääräykset jotka toimitetaan potilaalle hänen haluamana ajankohtana, asiakkaan itse valitsemaan apteekkiin.

Terveydenhuollon laitteisiin ja tarvikkeisiin liittyvä laki (EUVL 247/2007) pohjautuu Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviin 2007/47/EY. Laki määrittelee Valviran vastuun potilasturvallisuuden ja terveydenhuollon palvelujen laadun varmistamiseksi. Laissa määritellään myös mitä tarkoitetaan terveydenhuollon laitteella ja mitä vaatimuksia niille asetetaan. Lain asettamiin vaatimuksiin sisältyy myös CE-merkinnän tarpeellisuus ja sen näkyvyys laitteissa. Myös kliininen arviointi ja suorituskyvyn arviointi on osa lain määräyksiä. Laki mahdollistaa erilaisten lääkintälaitteiden turvallisen käytön asiakkaan toiminnassa. Koska laki asettaa tarkat vaatimukset sille millaisia laitteita voidaan potilastyössä käyttää, on tietojärjestelmien toimivuuden testaaminen näissä laitteissa ensiarvoisen tärkeää.

Myös useat muut lait ja asetukset liittyvät epäsuorasti tietojärjestelmien testaamiseen. Ne antavat yleisesti tietojärjestelmien toimivuudelle ja tietoturvalle määräyksiä joiden puitteissa terveydenhuollon tietojärjestelmien tulee toimia. Nämä ohjaavat omilta osiltaan tietojärjestelmien asiasisältöä sekä toimivuutta ja testausvaiheessa on tärkeää, että myös nämä toiminnollisuudet ovat toimiva osa testattavaa tietojärjestelmää.

2.4.2 CE-merkinnät ja ISO-standardit

Terveydenhuollon laitteet ja tarvikkeet tulee varustaa CE-merkinnälle ennen kuin ne voidaan tuoda markkinoille. CE-merkintä ei kuitenkaan koske kliinisiin tutkimuksiin ja yksilölliseen käyttöön tarkoitettuja tuotteita eikä toimenpidepakkauksia. CE-merkintä antaa valmistajan vahvistuksen siitä, että laite tai tarvike täyttää sitä koskevat vaatimukset. CE-merkinnän näkyvyydestä sanelee uusi lääkintälaitedirektiivi. Laitteet ja tarvikkeet eivät saa sisältää sellaisia merkintöjä jotka muistuttavat CE-merkintää. (EUVL 247/2007.)

ISO/IEC/IEEE 29119-sarjan standardien tarkoituksena on määritellä kansainvälisesti sovitut standardit ohjelmistojen testaukseen. Näitä standardeja voidaan käyttää minkä tahansa organisaation suorittaessa erilaisia ohjelmistojen testauksia. (ISO/IEC/IEEE 2013a, 8.)

ISO/IEC/IEEE 29119-1 standardissa määritellään järjestelmän testaukseen liittyvät käsitteet sekä ehdot (ISO/IEC/IEEE 2013a, 9). ISO/IEC/IEEE 29119-2 standardissa puolestaan esitetään testausprosessien hallintaa ja toteutusta. Se koostuu testauksen prosessikuvauksista, jotka määrittelevät järjestelmätestauksen prosesseja. Tätä standardia sovelletaan ohjelmistokehityksen kaikissa elinkaaren vaiheissa. Osiota voivat hyödyntää testaajat, projektipäälliköt, projektinvetäjät sekä järjestelmätestauksen hallinnoinnista ja toteutuksesta vastuussa olevat henkilöt. (ISO/IEC/IEEE 2013b, 9.)

Järjestelmätestauksen asiakirjamalleja määritellään ISO/IEC/IEEE 29119-3 standardissa. Asiakirjoja voidaan hyödyntää erikokoisten organisaatioiden, hankkeiden tai pienempienkin testausten apuna (ISO/IEC/IEEE 2013c, 9). Lisäksi ISO/IEC/IEEE 29119-4 standardi on luotu määrittelemään järjestelmätestauksen suunnittelun tekniikoita. Näitä voidaan hyödyntää testauksen aikana sekä testauksen elinkaaren kaikissa vaiheissa. (ISO/IEC/IEEE 2013d, 9.)

2.5 Kehittämistyön laatuperustan yhteenveto

Hyvin monenlaiset tietojärjestelmät ovat nykypäivää kaikenkokoisissa organisaatioissa. Tietojärjestelmien toimivuutta ja luotettavuutta pystytään todentamaan jo ennen käyttöönottoa järjestelmän elinkaaren eri vaiheissa toteutetulla testauksella. Erilaiset lait ja asetukset asetavat vaatimuksia terveydenhuollon käytössä oleville asiakas- ja potilasjärjestelmille. Laadukkaalla testauksella pyritään näiden vaatimusten täyttymiseen. Näiden lisäksi toimivalla ja luotettavalla järjestelmällä mahdollistetaan lisäarvon saaminen asiakkaalle sekä kustannustehokas toiminta. Jälleen kerran testaus on osa tämän lisäarvon saamisen mahdollistamisessa. (Laitinen 2012.)

Testaamisella tavoitellaan tietojärjestelmän sisältämien virheiden löytämistä. Periaatteessa todella kattava testaus voisi paljastaa kaikki järjestelmän virheet ja puutteet. Käytännössä niin kattavan testauksen toteuttaminen on kuitenkin täysin mahdotonta, koska testattavat tilanteet ja niihin vaikuttavien tekijöiden lukumäärä olisi kerta kaikkiaan liian suuri. Testaus suunnitelman rakentaminen ja siihen liittyvien testitapausten luominen on ensiarvoisen tärkeää. Riittävän laadukkaalla ja kattavalla testaussuunnitelmalla saadaan järjestelmä testattua myös toiminnallisten osien lisäksi ei-toiminnallisilta osin, kuten käytettävyyden, tietoturvan ja suorituskyvyn osalta.

3 Kehittämistehtävä

Toiminnan kehittämisellä tähdätään muutokseen. Muutoksella tavoitellaan entistä toimintamallia parempaa tai tehokkaampaa toimintatapaa. Kehittämistoiminnalla on aina etukäteen määritelty tavoite. Kehittämistoiminta sisältää usein uusien työvälineiden käyttöönottoa ja kehittäminen kohdistuu usein toiminnan prosesseihin. (Toikko & Rantanen 2009, 16.) Tässä kehittämistyössä toiminnan kehittämisen lähtökohtana on nykyisen tilanteen tiedostetut ongelmat. Tavoitteena on kehittää nykyisiä toiminnan prosesseja ja hyödyntää niitä omalta osaltaan jatkossa uuden työvälineen, testauksenhallinnan työkalun, käyttöönottoon liittyvässä kehittämisessä.

Kehittämistoiminnassa hyödynnetään ja sovelletaan aiemmin tutkittua tietoa käytäntöön. Kehittämistoiminnan pohjana etsitään tietoa ennalta määriteltyjä tavoitteita tai päämääriä varten. Tarkoituksena ei siis ole määritellä vain mitä tehdään ja miksi tehdään, vaan pohtia ja dokumentoida kuinka lopputulokseen päästään. Kehittämistyön kautta pyritään luomaan käytännöllisiä interventioita joiden avulla saavutetaan uusia tai entistä parempia välineitä tai palveluja toiminnan tueksi. Erityisesti tutkimuksellisessa kehittämistoiminnassa tiedontuotantoa ohjaavat käytännön ongelmat ja kysymykset joihin haetaan vastauksia. (Toikko & Rantanen 2009, 20-22.)

Tämän kehittämistehtävän tarkoituksena on havainnoida nykyisen leikkaustoiminnan ohjausjärjestelmän testausprosessiin puutteet sekä etsiä niihin ratkaisuja joita hyödyntämällä voidaan kehittää leikkaustoiminnan ohjausjärjestelmä Operan testausprosessia vastaamaan HUS Tietohallinnon testausprosessille asettamia määrityksiä. Kehittämistyön tavoitteena on testauksen laadun parantaminen sekä potilasturvallisuuden lisääminen tarjoamalla oikeanlaista testauspalvelua, oikeaan aikaan ja oikeassa paikassa.

Kehittämistyössä haetaan vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

- Mikä on testauksen merkitys tietojärjestelmän päivityksessä?
- Miten Operan testausprosessia tulee kehittää, että testauksesta saadaan laadukkaampaa?
- Mitä hyötyä saadaan loppukäyttäjän osallistumisesta testaukseen?

4 Kehittämistyön toteutus

4.1 Menetelmän kuvaus ja perustelu

Kehittämistyö toteutettiin toimintatutkimuksen menetelmää noudattaen. Toimintatutkimuksen tavoitteena on kehittää toimintaa vaikuttamalla käytössä oleviin toimintatapoihin. Toimintatutkimukselle on ominaista, että tutkija on usein osa kehittämiskohdetta. Tämä lisää tutkimuksen luotettavuutta. Toimintatutkimus tapahtuu useimmiten tietyssä toimintaympäristössä jossa kehittämistoimintaan osallistuvat pääsevät määrittelemään kehittämistyön laajuuden. (Toikko & Rantanen 2009, 15.)

Varsinainen kehittämistyön toteutus lähtee liikkeelle työn ideoinnista. Ideointi nousee esille usein jo alkumetreilla kehittämiskohteen perusteluja pohdittaessa ja kehittämistoiminnan organisaatiota luodessa. Kun on selvää mitä lähdetään kehittämään, jatketaan työtä priorisoidulla, kokeilemalla ja mallintamalla. Toteutuksen alkuvaiheille voidaan kuitenkin palata työn edetessä ja laajentaa ideointia uusista näkökulmista. Koska kaikkea mahdollista kehittämistä tarvitsevaa ei voida toteuttaa, joudutaan usein priorisoimaan ja kohdentamaan kehittämistoiminta vai johonkin tiettyyn kohteeseen. (Toikko & Rantanen 2009, 59-61.)

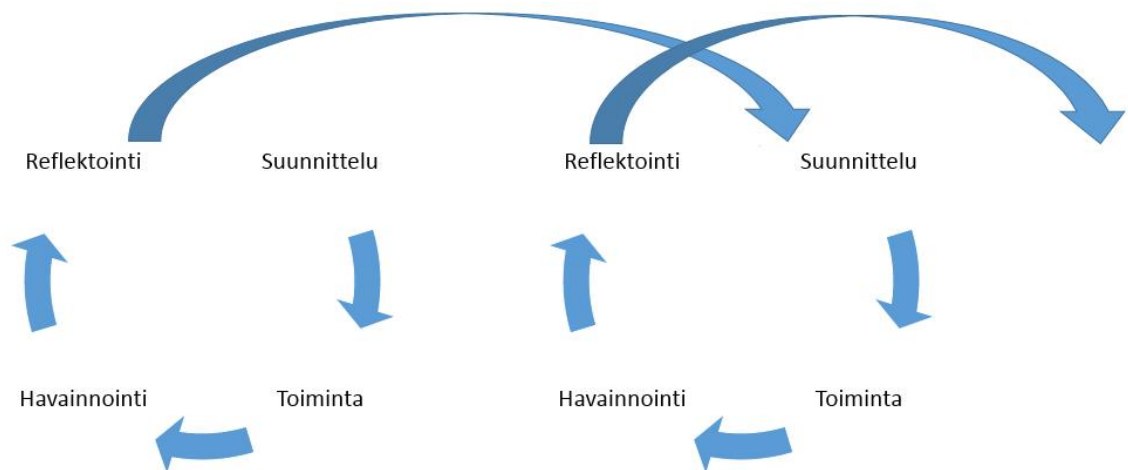
Jotta kehittämistyön hyödyllisyyttä ja työn etenemistä voitaisiin seurata, tulee kehittämistoimintaa arvioida läpi koko kehittämisprosessin. Arvioinnista saadulla tiedolla ohjataan kehittämisprosessia oikeaan suuntaan ja pohditaan onko kehittäminen perusteltua, oikein organisointua ja hyvin toteutettua. Arvioinnin kautta saadaan myös lisätietoa kehitettävästä tehtävästä. Arvioinnin avulla seurataan missä on onnistuttu ja mikä osa kaipaa lisää tukea. (Toikko & Rantanen 2009, 59-61.)

Yksinkertaisimmillaan kehittämistyötä voidaan kuvata lineaarisella mallilla (kuvio 6). Lineaarinen malli on selkeä kuvaus kehittämisprosessin eri vaiheiden sijoittumisesta janaalla ja liittymisestä toisiin vaiheisiin. (Toikko & Rantanen 2009, 64.)



Kuvio 6: Lineaarinen malli (Toikko & Rantanen 2009, 64)

Lineaarinen malli toimii yksinkertaisessa kehittämistyössä, jossa kehittämisprojektilla on selkeä alku sekä loppu ja näiden lisäksi kehittämistoiminnan vaatima työ voidaan määritellä hyvin pitkälti valmiiksi jo etukäteen. Lineaarinen malli ei myöskään jätä juurikaan varaa palata takaisin edellisiin vaiheisiin. Tällaiselle jatkuvassa muutoksessa olevalle kehittämistoiminnalle parempi toimintamalli on spiraalimalli (kuvio 7). Spiraalimallin mukaisesti toteutettu kehittämistoiminta elää kaikilta prosessin osilta ja näitä osia arvioidaan jatkuvasti uudestaan. Arvioinnista saadun hyödyn perusteella osia kehitetään ja täsmennetään. Spiraalimallin mukaisesti toteutettu kehittämistoiminta onkin jatkuvaa toiminnan kehittämistä. (Toikko & Rantanen 2009, 66.)



Kuvio 7: Kehittämistyön spiraalimalli (Toikko & Rantanen 2009, 66)

HUS Tietohallinnossa suoritetaan jatkuvasti erilaisten tietojärjestelmien testausta. Tietojärjestelmien kirjo on niin laaja, että yhtä yhtenäistä, kaikkiin järjestelmiin sopivaa toimintamallia on todella vaikea luoda. HUS:n käytössä olevat tietojärjestelmät sekä niiden sisältö ja toimivuus vaihtelee ja kehittyvät koko ajan. Nämä muutokset tuovat omat haasteensa toimivan testaus suunnitelman luomiseen. HUS Tietohallinnossa on tarkasti määritelty, minkälaisia dokumenttipohjia testauksen yhteydessä tulee käyttää, sekä missä vaiheessa testausta niitä tarkastellaan.

Työhön ei liity eettisesti ongelmallisia tai salassa pidettäviä tietoja. Järjestelmän toimittajan osalta kaikki heidän kanssaan käyty keskustelu ja viestittely katsotaan aina luottamukselliseksi, mutta työstä tullaan rajaamaan pois sellaiset asiat jotka liittyvät itse järjestelmän sisältöön. Lupa-asiat on varmistettu GE Healthcarelta ja he ovat ilmoittaneet, että opinnäytetyön tekemiseen ei heidän puoleltaan tarvita erityistä lupaa.

4.2 Kehittämysympäristön kuvaus

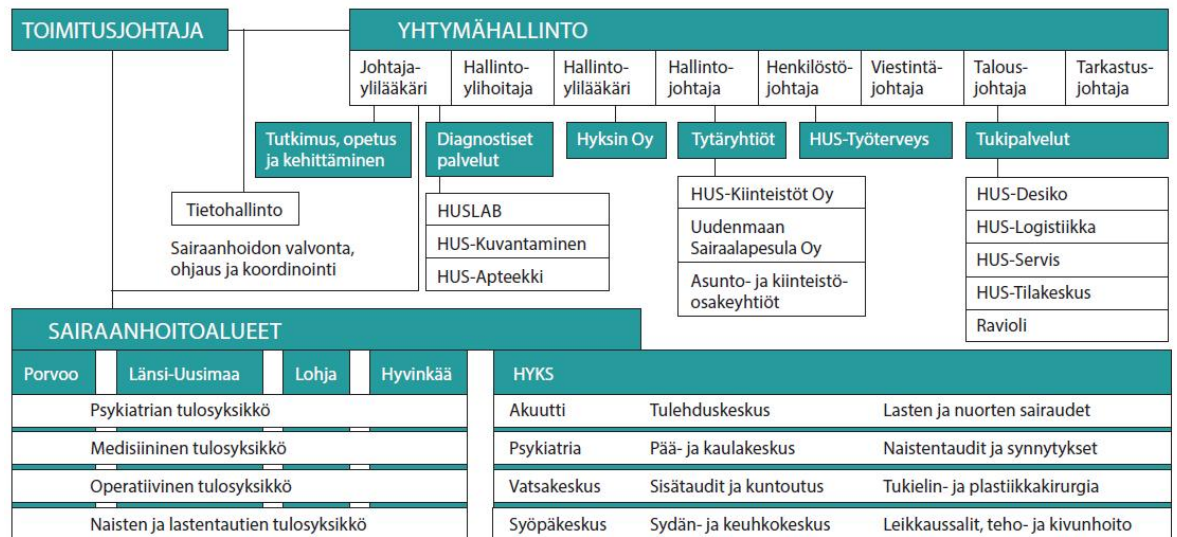
Kehittämistyö toteutetaan Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin (HUS) Tietohallintoon (HUS Tietohallinto). Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri aloitti toimintansa 1.1.2000 silloisten Uudellamaalla toimineiden sairaanhoitopiirien sekä Helsingin yliopistollisen keskussairaalan kuntayhtymä Hyks:in yhdistyttyä. Se toimii kaikkien Uudenmaan kuntien erikoissairaanhoidon palveluntuottajana. Tämän lisäksi HUS vastaa myös useiden vaativien ja harvinaisten tautien hoidosta koko Suomessa. (Tuohino 2014.)

HUS jaetaan viiteen eri sairaanhoitoalueeseen (kuvio 8): HYKS-sairaanhoitoalue, Porvoon sairaanhoitoalue, Lohjan sairaanhoitoalue, Hyvinkään sairaanhoitoalue sekä Länsi-Uudenmaan sairaanhoitoalue. Vuonna 2015 HUS:n alueella on 22 sairaalaa, joissa annettu sairaanhoito on korkeatasoista ja useilla eri osa-alueilla jopa maailman parhaimpiin kuuluvaa. HUS Organsaatio on kuvattu kuviossa 9. Lisäksi HUS:ssa toteutetaan kansainvälisesti korkeatasoista tutkimustyötä. (Tuohino 2014.)



Kuvio 8: HUS Sairaanhoitoalueet kunnittain (HUS 2015a)

Erikoissairaanhoidon tuottamisen lisäksi HUS:ssa toimii monia sairaanhoitoa tukevia palveluja. Nämä palvelut on järjestetty suurimmaksi osaksi kuntayhtymän omistamiksi kunnallisiksi liikelaitoksiksi. Osa tukitoiminnoista toimii suoraan HUS:n alaisina tulosityksiköinä. HUS Tietohallinto on yksi näistä tulosityksiköistä. (Tuohino 2014.)

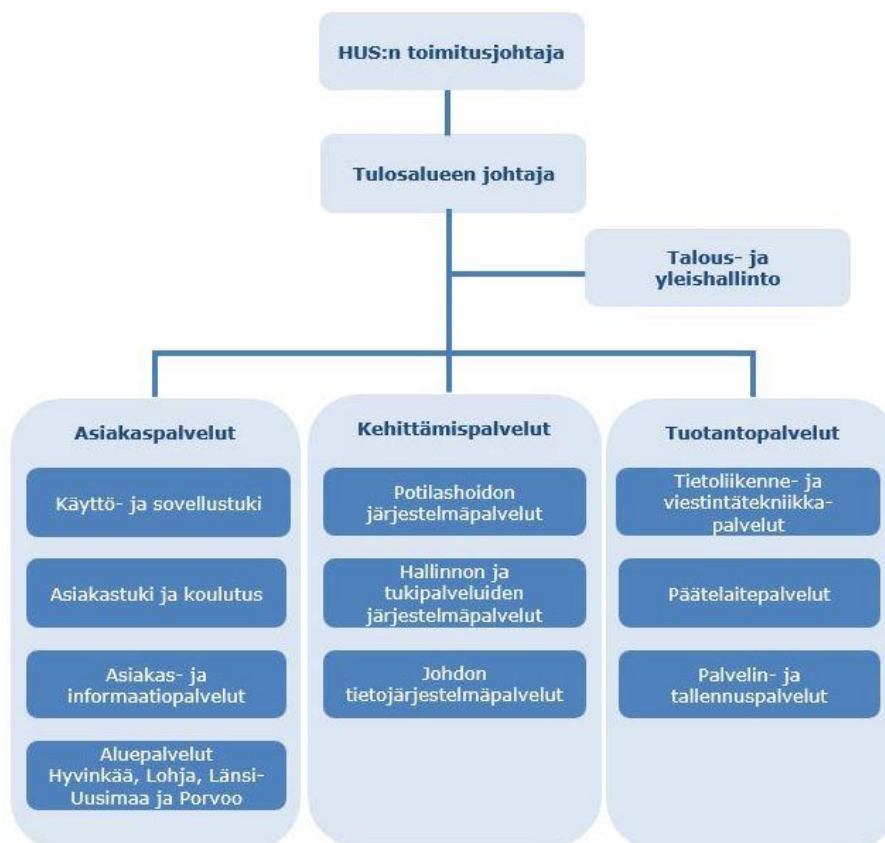


Kuvio 9: HUS Organisaatiokaavio 1.1.2015 (HUS 2015a)

4.2.1 HUS Tietohallinto

HUS Tietohallinto on yksi HUS:n tulosalueista ja sen toiminta pohjautuu tietojärjestelmä- ja tietotekniikkapalveluiden tarjoamiseen HUS-kuntayhtymälle, kuntayhtymän yhteistyökumppaneille, liikelaitoksille sekä tytär- ja osakkuusyhteisöille. Muita HUS Tietohallinnon sidosryhmiä ovat alueen kunnat, yliopistot, yksityiset terveydenhuollon toimijat sekä erilaiset viranomaiset. Vuonna 2015 HUS Tietohallinnossa työskentelee noin 250 henkilöä, jotka tarjoavat asiantuntijapalveluja vankalla tietoteknisellä osaamisella. HUS Tietohallinnon vahvuuksia on asiakkaiden ydintoiminnan tunteminen sekä laaja yhteistyö- ja kumppaniverkosto erityisesti terveydenhuollon alalla. (HUS 2015b.)

HUS Tietohallinto on kokenut vuosien varrella useita muutoksia. 1.1.2012 HUS Tietotekniikan liikelaitos ja HUS-kuntayhtymän tietohallinto yhdistyivät HUS Tietohallinnon taseyksiköksi. Vuoden 2015 alusta HUS Tietohallinto on toiminut HUS-kuntayhtymän tulosalueena. HUS Tietohallinto huolehtii omalta osaltaan erilaisten järjestelmien ylläpidosta, teknisistä ratkaisuista esim. palvelimien osalta, tiedottamisesta, kouluttamisesta, testaamisesta, asennusten jakeluista sekä muista lukuisista tehtävistä. HUS Tietohallinto jaetaan kolmeen toimintayksikköön (kuvio 10): asiakas-, kehittämis- sekä tuotantopalvelut. (HUS 2015b.)



Kuvio 10: HUS Tietohallinto organisaatiokaavio 1.1.2015 (HUS 2015b)

4.2.2 Leikkaustoiminnan ohjausjärjestelmä Opera

Leikkaustoiminnan ohjausjärjestelmä Opera on ollut käytössä HUS:ssa jo vuodesta 2005 alkaen. Järjestelmä otettiin käyttöön pilotointimielessä Hyvinkään sairaalassa 2005 (Laakso & Tohmo 2009, 62) josta sen käyttö laajeni asteittain niin, että viimeisenä HUS:n sairaaloista sen ottivat käyttöön Lohjan sairaala sekä Länsi-Uudenmaan sairaala joulukuussa 2010. Järjestelmään kirjattiin 136 742 erilaista toimenpidetietoa vuonna 2014. Järjestelmällä on yli 10 000 käyttäjää. Järjestelmä toimii ympäri vuorokauden kaikkina päivinä viikossa kaikilla HUS:n leikkausosastoilla, sekä niiden lisäksi myös synnytysosastoissa ja muissa toimenpidetiloissa. Järjestelmä on asennettu melkein 8000 työasemalle kaikissa HUS:n sairaaloissa. HYKS sairaanhoitoalueen Leikkaussalit, teho- ja kivunhoito-tulosyksikön (ATeK) linjajohtaja toimii Operan vastuulääkärinä.

Järjestelmä on GE Healthcaren toimittama ja kanadalaisen CHCA:n valmistama leikkaustoiminnan ohjausjärjestelmä. GE Healthcaren ostettua CHCA:n huhtikuussa 2014, järjestelmän täysi ylläpito siirtyi GE Healthcaren vastuulle.

4.2.3 Testaukseen liittyvät roolit HUS Tietohallinnossa

Testauspalvelu on asiakkaalle tarjottavaa HUS Tietohallinnon asiantuntijapalvelua ja se on osa koko testausprosessia. Asiakas osallistuu testaukseen yleensä määrittelemällä testausprojektille oman testausvastaavan. (Laitinen 2012.)

Kyseessä olevan projektin ohjausryhmä seuraa projektin edistymistä sekä saavutettua laatutasoa. Yhdessä asiakkaan kanssa ohjausryhmä päättää niistä testaukseen liittyvistä asioista joilla on vaikutusta projektin kokonaisaikatauluun tai -budjettiin. Järjestelmän toimittaja määrittelee myös testaukseen oman projektipäällikön. Hänen vastuullaan on kommunikointi eri sidosryhmien, myös asiakkaan, kanssa. Toimittaja määrittelee myös oman testausvastaavan joka huolehtii sovitusta raportoinnista, dokumentoinnista sekä vastaa testauksesta järjestelmän kehityksen aikana. (Laitinen 2012.)

HUS Tietohallinnon oma testauspäällikkö seuraa projektin edistymistä sekä tarkkailee laatutasoa. Testauspäällikkö osallistuu myös tehtävien priorisointiin tilanteiden muuttuessa. Hänen tehtävänä on myös testaussuunnitelman, katselmointien sekä muiden määriteltyjen dokumenttien tarkistaminen ja hyväksyminen. Katselmoinnilla varmistetaan, että kaikki suunnitellut tulokset on tuotettu. Katselmointi myös auttaa tunnistamaan erilaisia testausprosessin parantamismahdollisuuksia. Projektin ohjausryhmän määrittelemä projektipäällikkö vastaa oman projektinsa testauksesta. Hän toimii testauksen työnjohtajana, suunnittelee ja toteuttaa testausta. Hän myös raportoi ja dokumentoi mm. testauspäällikölle, projektipäällikölle

sekä HUS Tietohallinnon laatupäällikölle. Myös testaajien kouluttaminen ja ohjaaminen sekä testauksen edistymisen ja laatutason tarkkailu kuuluvat HUS Tietohallinnon projektipäällikön tehtäviin. (Laitinen 2012.)

Varsinaisen testauksen suorittaja eli testaaja vastaa oman osa-alueensa testitapausten suunnittelusta sekä annettujen testien suorittamisesta ajallaan. Testaaja raportoi löydetty virheet sekä havainnot sekä uudelleen testaa korjatut virheet. Testaaja myös raportoi oman testitilanteensa edistymistä. (Laitinen 2012.)

Järjestelmän loppukäyttäjät, jotka voidaan nähdä myös testausprosessin asiakkaina, osallistuvat usein testaukseen esim. järjestelmän pääkäyttäjien toimesta. He toimivat käytössä olevan järjestelmän asiantuntijoina ja tuovat oman näkemyksensä siihen kuinka uuden testattavan järjestelmän tulisi toimia tai mitä siltä odotetaan. Loppukäyttäjän edustaja osallistuu mahdollisuuksien mukaan myös varsinaiseen fyysiseen testaukseen. Lisäksi he avustavat testaajia testitapausten suunnittelussa sekä neuvovat ja tukevat muita testaajia. (Laitinen 2012.)

4.3 Ensimmäinen iteraatiokierros - Kehittämistyön nykytilan analyysi

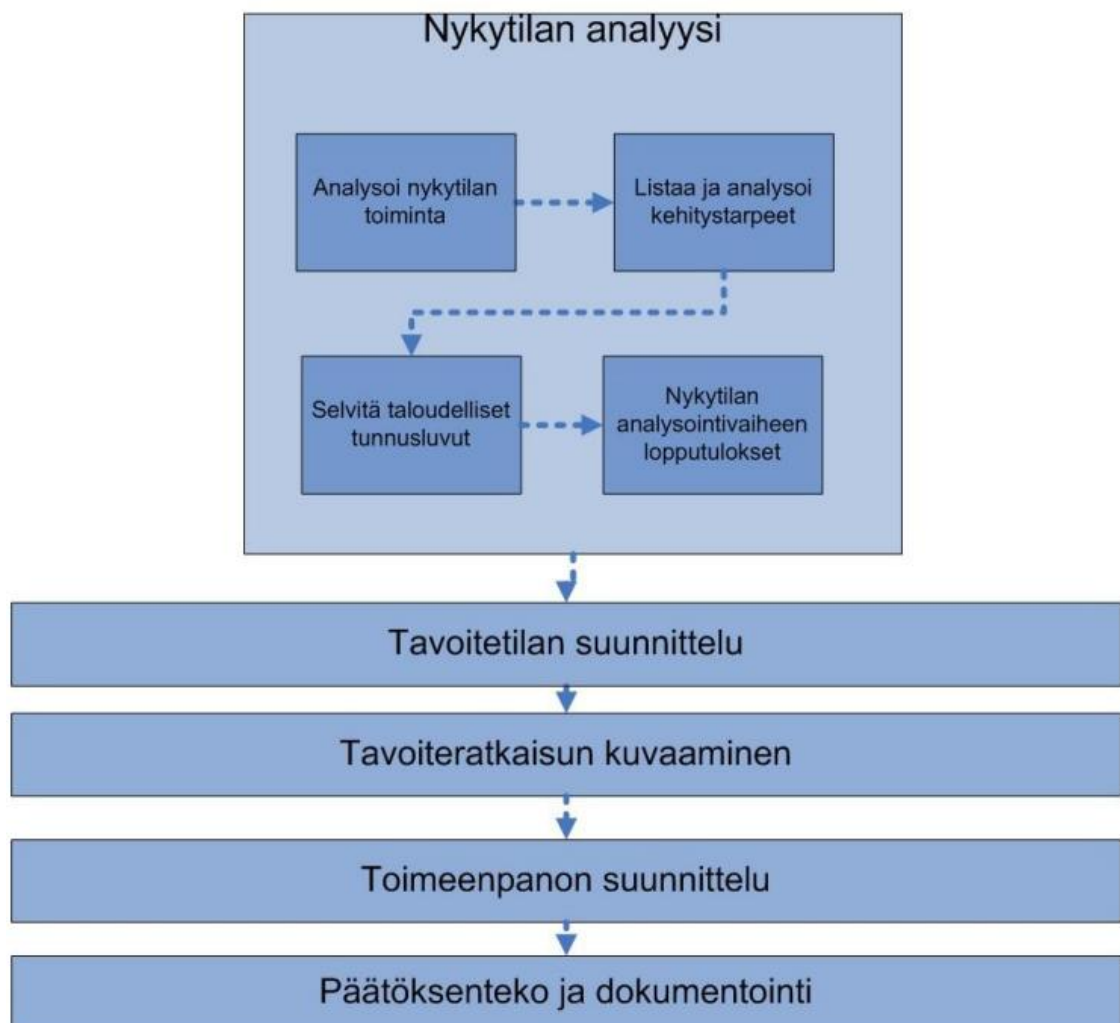
Kehittämistehtävän lähtökohtien määrittelyn sekä tutkimusaiheen valinnan jälkeen työ lähti etenemään toteutusvaiheen ensimmäiseen iteraatiokierrokseen. Työ muotoutui tapaustutkimuksen muotoon. Tapaustutkimukselle on tyypillistä, että tutkija ja tutkittavat ovat aktiivisessa vuorovaikutussuhteessa keskenään. Toimintatutkimukselle tyypilliseen tapaan tutkija osallistui aktiivisesti mukaan toimintaan osana organisaation toimintaa. Tapaustutkimuksessa keskitytään ymmärtämään yksittäiseen tilanteeseen liittyviä seikkoja. (Eisenhardt 1989, 534.) Runesonin ja Höstin (2009, 135) mukaan tapaustutkimusta on alun perin käytetty erilaisten ilmiöiden tulkitsemiseen. Tällä tavoin pyrittiin saamaan selville, mitä tutkittavassa ilmiössä on tapahtunut, etsitään siihen uusia näkökulmia ja luodaan erilaisia ideoita uutta tutkimusta varten.

Tapaustutkimus on joutunut usein erilaisen kritiikin kohteeksi. Tapaustutkimuksesta koetaan, että se tarjoaa liian vähän pohjaa tieteelliselle yleistämiselle. Sitä ei myöskään pidetä kurinalaisena tutkimusmenetelmänä. (Yin 2009, 14-15.) Kuitenkin juuri tähän toteutettavaan työhön sopii hyvin tutkimusmenetelmä joka ei ole liian jäykkä ja jättää varaa tulosten muokkamiseen jatkossa sen hetkisten tarpeiden mukaan.

4.3.1 Nykytilan analyysi

Ennen varsinaista työn toteutusta kuvattiin tutkimukseen liittyvät prosessit nykytilanteen analyysin avulla. Nykytilan-analyysi toteutettiin JHS-suosituksen 171 mukaisesti. Nykytilan analyysin (kuvio 11) avulla analysoidaan nykytilan toimintaa, selvitetään nykytilaan liittyviä kehittämistarpeita sekä taloudellisia tunnuslukuja käsittelyssä olevaan kehittämisalueeseen liittyen. Nykytilan analyysissä huomioidaan kaikki analysoitavaan toimintoon liittyvät näkökulmat, prosessit ja järjestelmät. (JHS 171 2012, 7-9.)

JHS-suosituksen 171 (2012, 6) mukaisesti tässä kehittämistyössä toteutettuun nykytilan analyysiin on otettu mukaan myös lähitulevaisuudessa toteutettavia asioita, kuten testaustyökälun hankinta HUS Tietohallinnossa. Nykytilan analyysin pohjana käytettiin testauspalvelun nykytilan prosessien kuvaamista sekä testauspalvelun rakenteen kuvaamista. Myös erilaiset organisaatio- ja sidosryhmäkartat kuvattiin kehittämistyön edetessä.



Kuvio 11: Nykytila-analyysin vaiheet (JHS-suositus 171 2012, 7)

Testauspalvelun nykytila-analyysin avulla kerätään tietoa nykyisen testausprosessin vahvuuksista ja heikkouksista. Nykytila-analyysissa käydään läpi kaikki testaukseen liittyvät testaus suunnitelmat ja -proseduurit. Testaukseen liittyvien henkilöiden kuten testaajien, projekti-päälliköiden sekä testauspäällikön osallistuminen testaukseen otetaan myös huomioon arviota toteutettaessa. Nykytilan analyysiin tarvittavaa tietoa kerättiin kyselemällä ja havainnoiden avulla. Nykytilan analyysin tukena hyödynnetään SWOT-analyysiä. SWOT on lyhenne englannin kielen sanoista Strengths (vahvuudet), Weaknesses (heikkoudet), Opportunities (mahdollisuudet) ja Threats (uhat). SWOT-analyysia käytetään monissa eri tilanteissa, se soveltuu erityisen hyvin toiminnan kehittämisen suunnitteluun. (Opetushallitus 2015.)

4.3.2 Testauksen nykytilan kuvaus HUS Tietohallinnossa

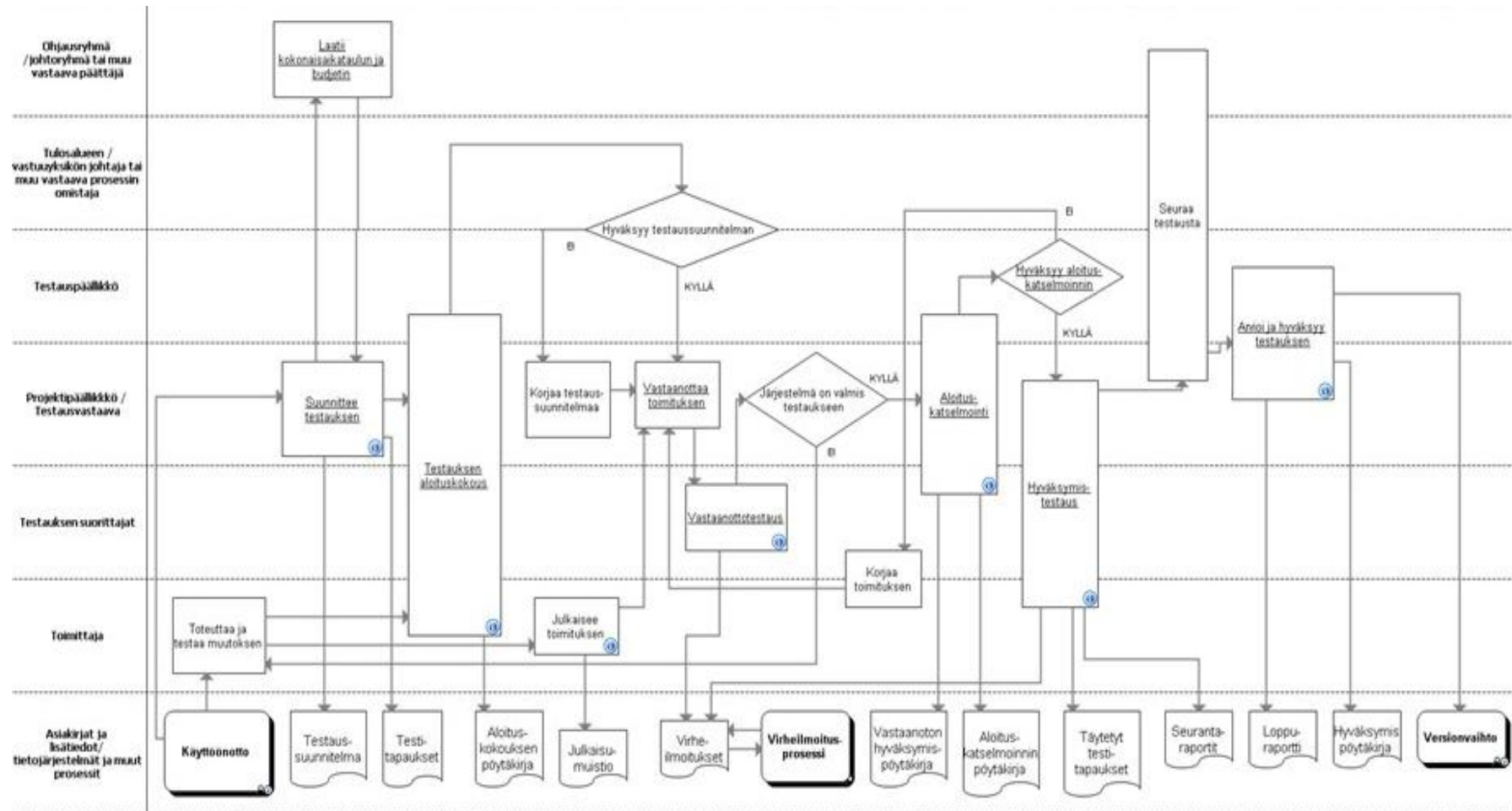
Laitisen (2013) mukaan HUS Tietohallinnossa on toteutettu palvelukuvaus tietojärjestelmien testauksesta vuonna 2012 ja sitä on päivitetty 2014. Palvelukuvauksen on toteuttanut HUS Tietohallinnon testauspäällikkö ja se perustuu ITILv3 palvelun elinkaarimalliin. Palvelun tuottajana toimii HUS Tietohallinnon Kehittämispalveluiden tulosityksikkö. Asiakkaina palvelukuvauksessa nähdään Tietohallinnon sisäiset ja/tai ulkoiset tietojärjestelmä- tai muuta testausta vaativat projektit. Testaukset toteutetaan ensisijaisesti HUS Tietohallinnon toimesta mutta erilaiset suorituskyky- ja kuormitustestaukset ostetaan aina ulkopuolisilta palveluntuottajilta. Vuonna 2014 eri järjestelmien testaukseen käytettiin HUS Tietohallinnossa noin 12 650 tuntia työajanseurannan mukaan. HUS Tietohallinnon testausprosessi on kuvattu kuviossa 12.

Testauksen tarve voi olla joko toimittajalähtöistä tai HUS:n sisäisistä tarpeista lähtevää. Toimittajalähtöisessä testauksessa järjestelmän toimittaja tiedottaa järjestelmään tulevista päivityksistä ja muutoksista. HUS:n sisäistä tarpeista lähtevä testaus liittyy erilaisiin päivityksiin, liittyymiin ja rajapintoihin sekä niiden lähdejärjestelmiin tuleviin muutoksiin. Muutoksia voi tulla myös järjestelmään tuleviin tai sieltä lähteviin erilaisiin sanomiin. (Laitinen 2012.)

Testausta edellyttävä muutos HUS Tietohallinnossa voi olla myös kokonaisvaltaisempi ja suurempi. Helmikuussa 2014 alkoi laaja päivitysprojekti jossa kaikkien HUS:n työasemien Windows-käyttöjärjestelmät päivitetään XP:stä Windows7:ksi. Käyttöjärjestelmän päivitys loi oman testaustarpeen kaikille HUS:n järjestelmille. Tässä testauksessa varmistettiin, että järjestelmät toimivat virheettömästi myös uudessa käyttöjärjestelmässä.

HUS:n kokonaisarkkitehtuurin mukaisesti käytössä olevien järjestelmien sisältämä tieto on oltava laadukasta ja saatavilla luotettavasti. Potilaan perustietojen tulee olla käytettävissä kaikissa järjestelmissä samanaikaisesti. Tiedot tallennetaan yhteen paikkaan ja niitä hyödynne-

tään monessa paikassa. Käytännössä tämä tarkoittaa, että yhden järjestelmän sisältämät tiedot tallennetaan aina esim. yhdelle palvelimelle. Sieltä tiedot ovat sekä kyseisen että muiden järjestelmien käytettävissä ympäri vuorokauden. (Soikkeli 2011.)



Kuvio 12: Testausprosessi HUS Tietohallinto (HUS 2013a)

4.3.3 Operan testausprosessin nykytila

Operan testaus ja testaus yleensäkin Tietohallinnossa tapahtuvat pääsääntöisesti Tietohallinnon omien työntekijöiden toimesta. Järjestelmän valmistaja ja toimittaja tuovat markkinoille uusia Service Packeja (SP) tai versioita noin 1-2 kertaa vuodessa. Service Pack on järjestelmään asennettava lisäosa, joka korjaa virheitä ja tuo uusia ominaisuuksia järjestelmään (Christensson 2015). Uudet toiminnallisuudet esitellään aina GE Healthcaren toimesta ennen testausta ja käyttöönottoa. Esittelyjä pidetään kuitenkin usein jo siinä vaiheessa, kun muutokset ovat vielä GE Healthcarellekin epäselviä ja näistä esittelyistä saattaa mennä vaikkapa vuosi ennen kuin tämä SP tai versio otetaan käyttöön. Lisäksi esittelyjä on yleensä pidetty vain muutamia kertoja. Aikaisessa vaiheessa pidettyjä esittelytilaisuuksia on pidetty loppukäyttäjien osalta huonona. Kun varsinainen tuotantoon siirtyminen tapahtuu, ei kukaan enää muista kunnolla mitä muutoksia on tulossa ja miten ne vaikuttavat järjestelmän toimintaan. Esittelyt keskittyvät usein vain yksittäisiin muutoksiin ja niitä esitellään kuvankaappauksiin. Loppupeleissä asiakkaat eivät siis ole täysin tietoisia siitä, mitä ovat saamassa uusien päivitysten myötä. Kokonaisuudessaan Operan nykyhetken testausta voitaisiin kuvata hyvin pitkälti ketterän kehityksen toimintojen mukaisesti. Tällaisessa toiminnassa eletään usein hetkessä ja mittareiden arvo ja niiden käyttö unohtuu. (Vuori 2010, 66.)

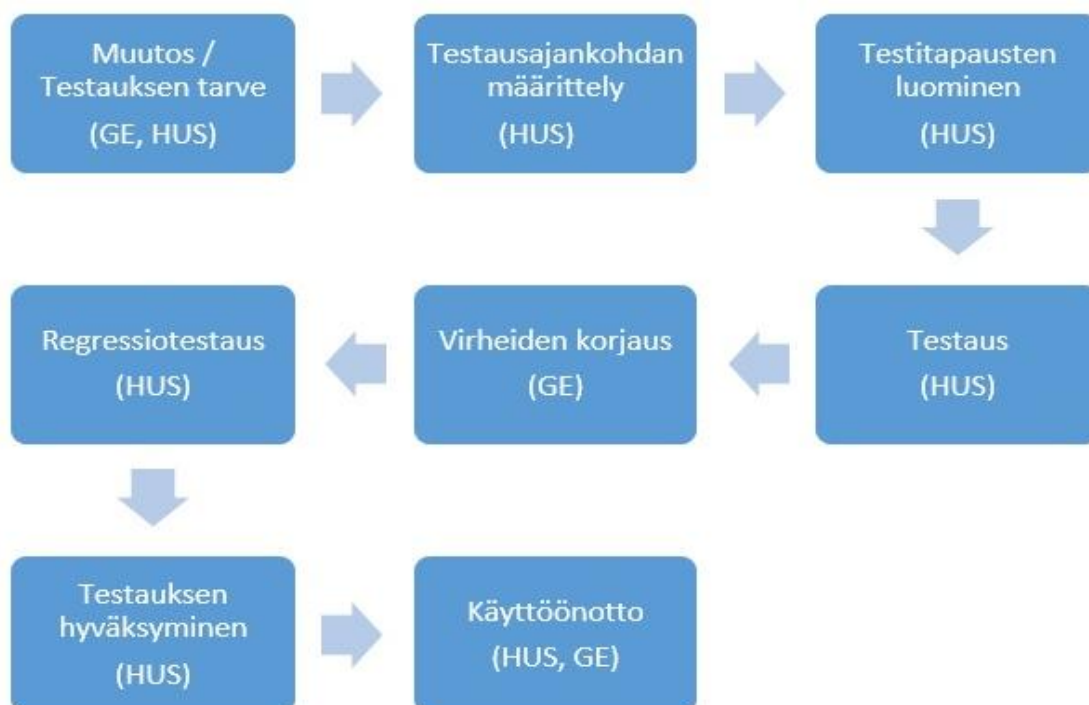
Myös Operaan tehtävät muutokset vaikuttavat muihin järjestelmiin ja näihin järjestelmiin kulkevat sanomat tulee myös testata. Tällaisia järjestelmiä ovat esim. anestesiatietojärjestelmä CareSuite sekä sairaalainfektio-järjestelmä SAI. Myös laskutukseen sekä erilaisiin HUS:n raportointijärjestelmiin siirtyä tietoa Operasta. Osa tällaisista liittymistä ovat sellaisia joita ei pysty testaamaan tai testaus tulee suorittaa erityistä varovaisuutta noudattaen. Esimerkiksi laskutusjärjestelmään ei tietenkään saa viedä mitään virheellistä testimateriaalia. Useimmiten näihin järjestelmiin tieto kulkeutuukin erilaisten tietovarasto-palvelimien kautta jotka suodattavat testipotilaiden tiedot automaattisesti pois esim. tunnistamalla vääränmuotoiset henkilötunnukset ja tunnistamalla tällä tavoin testitapaukset.

Jokaisesta HUS:n leikkausyksiköstä on määritelty oma Operan pääkäyttäjä joka osallistuu mahdollisuuksien mukaan järjestelmän kehitykseen ja testaukseen. Vaikka leikkausyksiköt ovat kooltaan, toiminnaltaan ja resursseiltaan hyvin erilaisia, on kuitenkin nähtävissä tietty toimintaympäristön kulttuuri kaikissa yksiköissä. Toiminta keskittyy erilaisiin leikkaus- ja anestesiatoimenpiteisiin joiden perustoiminnallisuudet ovat pitkälti samoja riippumatta toimintayksiköstä. Loppukäyttäjien hyödyntäminen testauksessa nähdään myös potilasturvallisuutta lisäävänä tekijänä (Kaipio 2011, 26).

Työyhteisön kulttuuri vaikuttaa siihen mitä pidetään toimintaympäristönä ja miten siihen suhtaudutaan. Sillä on myös vaikutusta toimintaympäristön ajattelutapoihin. Leikkausosastoista puhuttaessa voidaan puhua jo erillisestä osakulttuurista. (Outinen, Holma & Lempinen 1994, 71.) Toimintayksiköiden välillä on nähtävissä selkeästi yhtenäisyyksiä siitä kuinka Operan halutaan toimivan sekä kuinka aktiivisesti sen kehittämiseen ja testaukseen halutaan osallistua. Tavoitteena on kuitenkin kehittää ja ylläpitää jatkossakin järjestelmää joka tukee leikkausyksiköiden päivittäistä perustarkoitusta ja edesauttaa tehostamaan toimintaa ja välttämään virhetilanteita.

Verrattuna muihin HUS:ssa käytössä oleviin järjestelmiin, Operan osalta on selkeästi nähtävissä keskimääräistä suurempaa kiinnostusta järjestelmän kehittämiseen. Erityisesti yksiköiden pääkäyttäjiltä löytyy paljon näkemystä siitä, mitä järjestelmältä odotetaan ja miten he toivovat järjestelmän toimivan. Lisäksi he toimivat aktiivisesti välikätenä muiden loppukäyttäjien sekä HUS Tietohallinnon välillä.

Nykytilanteen testauksen prosessikaavio (kuvio 13) onkin hyvin yksinkertainen ja pelkistetty eikä siinä ole otettu lainkaan huomioon mitään muuta kuin itse fyysinen testausprosessi ja siihen liittyvät yksittäiset tekijät.



Kuvio 13: Operan testauksen nykytilanteen prosessikaavio

Operan testausprosessin nykytilaa on hyvin hankala kuvata tämän tarkemmalla tasolla. Testaus on hyvin yksinkertaista ja pelkistettyä, fyysistä testausta joka toteutetaan lähes poikkeuksetta 1-2 työntekijän työpanoksella. Testauspäällikkö valvoo testausten etenemistä. Operan testaamiseen ei ole myöskään luotu minkäänlaisia mittareita, joilla testausta voitaisiin seurata. Välillä tuntuu siltä, että testaus suoritetaan vain testauksen vuoksi, eikä lopputuloksella ole merkitystä. Jos uusi versio ei toimi, niin sitä ei oteta käyttöön. Tai jos jossain muualla toimintaympäristössä on ongelmia, ne korjataan jonkun muun toimesta "sitten joskus". Nykyinen prosessi kaipaa siis kipeästi muutosta aivan kokonaisvaltaisesti. Myös johdon sitoutuminen on tärkeä tekijä.

Ongelmien selvittely jää valitettavan usein tuotantoon siirtymisen jälkeiseen aikaan ja korjauksia tehdään kovalla kiireellä suoritettujen päivitysten jälkeen. Tästä aiheutuu turhia, suunnittelemattomia käyttökatkoja, joilla on negatiivinen vaikutus päivittäisen leikkaustoiminnan sujuvuuteen. Lisäksi tuotantoon siirtymisen jälkeen tehdyt korjaukset tulevat kalliiksi. Tuotantoon siirtymisen jälkeen on myös huomattu ei-toivottuja toiminnallisuuksia ja näiden korjaamiseksi onkin tehty kehitysehdotuksia. Tekninen kehitys on kuitenkin hidasta. Usein saatetaan käydä niin, että asiasta on tehty kehitysehdotus, mutta muutoksen tuotantoon saamisen hitaus aiheuttaa sen, että korjausaikana käyttäjät ovat jo tottuneet uuteen toiminnallisuuteen eikä korjausta enää sitten välttämättä tarvitakaan.

Nykytilaa analysoidessa hyödynnettiin myös SWOT-analyysia (taulukko 2). SWOT-analyysin tulosten avulla pyritään ohjaamaan testausprosessia oikeaan suuntaan. Samalla tunnistetaan nykyisen käytännön sisältämät hyvät toimintatavat joita ei kannata lähteä muuttamaan. Tästä syystä erityisesti sisäiset vahvuudet ja heikkoudet olivat sellaiset tekijät joihin keskityttiin SWOT-analyysia tarkastellessa.

<p>Vahvuudet</p> <p>Kokeneet testaaja, tuntevat järjestelmän teknisen toimivuuden Järjestelmän kehittämiseen on kiinnostusta</p>	<p>Heikkoudet</p> <p>Testaajilla ei riittävästi näkemystä toiminnallisuuden vaatimuksista Testaus liian "tuttua", jää helposti liian pin-tapuoleiseksi Dokumenttien käyttö liian vähäistä Vanhat testiketjut Testaussuunnitelma ei ajan tasalla Testaustyökalut vanhanaikaisia</p>
<p>Mahdollisuudet</p> <p>Päivityksiä kohtuullisen usein, testausta tarvitaan usein ja siitä kertyy kokemusta Maailmanlaajuinen järjestelmä, iso organisaatio taustalla</p>	<p>Uhat</p> <p>HUS:n sisäiset</p> <ul style="list-style-type: none"> • muutokset esim. sanomaliikenteessä, rajapinnoissa, liittymissä jne. • dokumenttipohjien tms. käytöllä ei vaatimuksia • testausta ei seurata tarpeeksi • virhetilanteiden selvitys, mistä aloittaa <p>Järjestelmän toimittaja</p> <ul style="list-style-type: none"> • liian suppea testaus • liian vähäinen tieto tulevista muutoksista

Taulukko 2: SWOT-analyysi Operan testauksen nykytila

4.3.4 Testausmenetelmät nykytilanteessa

Tietojärjestelmien testauksessa voidaan käyttää useita erilaisia testimenetelmiä. Käytettävän testausmenetelmän valinta riippuu usein siitä mitä ollaan testaamassa. (Lewis 2000, 22.) Varsinainen järjestelmätestaus jaetaan toiminnalliseen ja ei-toiminnalliseen testaukseen. Operan osalta testaaminen on lähes poikkeuksetta toiminnallista testausta mikä tarkoittaa, että testaus suoritetaan itse järjestelmän avulla. Ei-toiminnallisessa testauksessa keskitytään puolestaan toisenlaisiin näkökulmiin tietojärjestelmän testauksessa: käytettävyys, luotettavuus, suorituskyky, tietoturvallisuus jne. Ei-toiminnallista testausta ei siis suoriteta itse järjestelmää testaamalla. (Savolainen 2005.)

Service Pack päivitysten sekä versionvaihtojen yhteydessä keskitytään järjestelmän toimivuuden testaukseen. Jos testauksessa havaitaan virheitä, niiden korjauksen jälkeen suoritetaan regressiotestaus eli uudelleen testaus jossa toistetaan sama testitapaus joka synnytti alun perin virheen. Tällä tavalla testataan, että virhe on korjattu ja järjestelmä toimii oletetulla ta-

valla. Muita käytettäviä testaustyypppejä ovat smoke-testaus (aloitustestausta esim. palvelin-päivityksen jälkeen), rajapintatestaus liittymien ja sanomien muutoksessa sekä yhteensopi-vuustestaus esimerkiksi edellä mainitun käyttöjärjestelmämuutoksen yhteydessä. (Savolainen 2005.)

HUS Tietohallinnon toteuttama testaus toteutetaan yleensä niin, että järjestelmän toimittaja ei osallistu siihen. Tällainen hyväksymistestaus toteutetaan tietojärjestelmän käyttöönotto-vaiheessa jolloin varsinainen kehitystyö on jo tehty. Joitain kehitysvaiheessa olevia tuotteita testaan yhdessä järjestelmän toimittajan kanssa ja silloin kyseessä on yksi järjestelmätes-tauksen vaihe. Testauksen tavoitteena onkin silloin todentaa, että tietojärjestelmä on toi-miva ja se voidaan hyväksytysti ottaa käyttöön. Järjestelmän toimittaja on toteuttanut omat testauksensa aina ennen kuin tuote tuodaan HUS Tietohallintoon testattavaksi. Operan tes-tauksessa kiinnitetään erityistä huomiota järjestelmän toiminnallisille vaatimuksille jotka määrittelevät sen, mitä järjestelmän tulisi tehdä. Operan testaukset liittyvät pääsääntöisesti erilaisiin toimintaympäristöön sekä itse järjestelmään liittyviin muutoksiin. Testausta suoritetaan myös silloin kuin muutoksia tulee johonkin Operaan liittyviin muihin potilastietojärjestel-miin joiden kanssa Opera toimii integroidusti erilaisten liittymien ja rajapintojen kautta. (Lai-tinen 2013.)

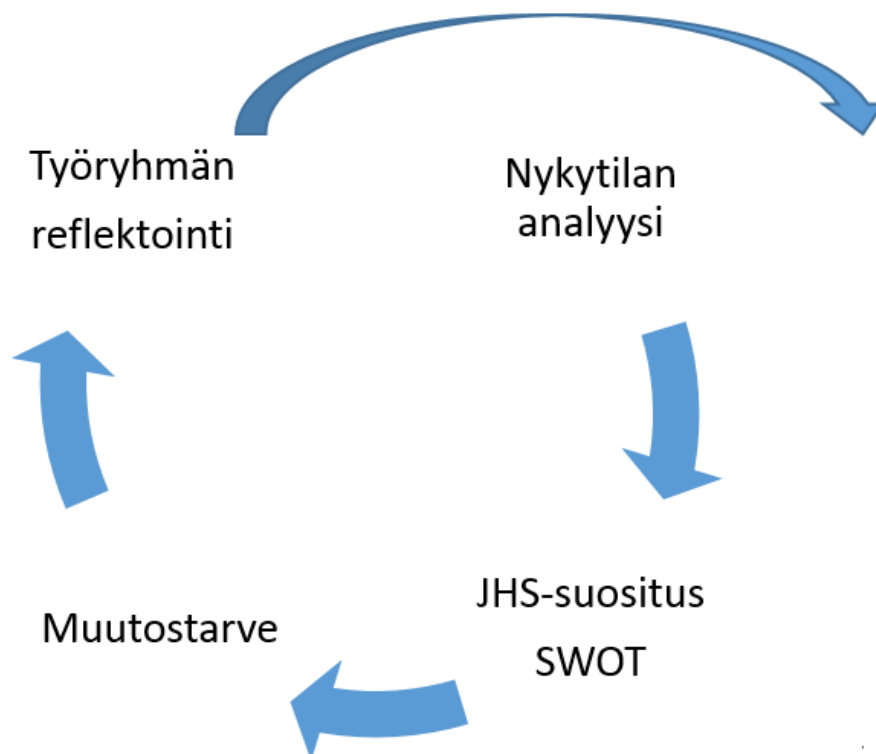
Operan osalta testaus suoritetaan pääsääntöisesti samojen kaavojen mukaan keskittyen kui-tenkin aina tarkemmin testattavaan osaan. Järjestelmän avautuminen, sinne kirjautuminen ja eri valikkojen ja pikakuvakkeiden avautuminen kuuluvat lähes poikkeuksetta testauksen pii-riin. Nämä perustestaukset tehdään aina, kun tehdään sellaisia muutoksia joilla on vähäinen-kin mahdollisuus vaikuttaa järjestelmän toimivuuteen.

4.3.5 Ensimmäisen iteraatiokierroksen yhteenveto

Nykytilan analyysi osoittaa, että Operan testaus kaipaavaa muutosta. Nykyinen testisuunnitelma on muotoutunut ajan kuluessa niin, että sitä on muokattu aina tarpeen mukaan, lähinnä lisää-mällä uusia testitapauksia. SWOT-analyysi osoittaa, että nykytilassa löytyy enemmän heik-kouksia ja uhkia, kuin vahvuuksia ja mahdollisuuksia. Positiiviset seikat liittyvät pääsääntöi-esti testaajien kokemukseen ja järjestelmän tuntemukseen. Heikkouksista yhdeksi tärkeim-mistä voidaan tämän kehittämistyön osalta nostaa tarvittavan dokumentoinnin puutteellisuus ja sen käyttämättömyys.

Kehittämistyön spiraalimallin ensimmäisen iteraatiokierroksen vaiheet on esitetty kuviossa 14. Kierroksen aikana syntyneitä nykytilanteen kuvausta reflektoidiin tätä kehittämistyötä varten perustetun työryhmän toimesta. Yhteinen näkemys oli selkeästi se, että nykytilanne ei ole toimiva eikä HUS:n vaatimusten mukainen. Operan testauksen prosessikuvaus osoittaa, että

testausprosessi on kovin pelkistetty eikä se juuri jousta mahdollisten muutosten sattuessa. Prosessikuvaus ei myöskään kerro tarkalleen, ketkä osallistuvat testaukseen, missä rooleissa he osallistuvat ja mitkä ovat eri testaajien vastuut.



Kuvio 14: Ensimmäisen iteraatiokierroksen vaiheet

4.4 Toinen iteraatiokierros - Kehittämistarpeiden kartoitus henkilöstöltä

Ensimmäisen iteraatiokierroksen jälkeen siirryttiin kehitystarpeiden määrittelyyn ja niiden toteutuksen suunnitteluun. Toisen iteraatiokierroksen suunnitteluvaihe aloitettiin edellisen kierroksen johtopäätösten herättämien kysymysten pohjalta. Suunnitteluvaiheessa päädyttiin keräämään tutkimuksessa käytettävää aineistoa kehittämiskohteen eri osapuolilta. Aineiston keräämiseen oli tällaisessa kehittämistyössä useita erilaisia vaihtoehtoja ja aineistoa voi kerätä useista erilaisista lähteistä. Tässä kehittämistehtävässä päädyttiin kuitenkin toteuttamaan teemahaastattelu testaukseen osallistuville henkilöille sekä testauspäällikölle. Yhtä lukuun ottamatta teemahaastattelun osallistujat kuuluivat myös tämän kehittämistyön alkuvaiheessa perustettuun kehittämistyöryhmään. Teemahaastattelun lisäksi aineistoa kerättiin havainnoimalla testausta ja sen kehitystä läpi koko kehittämistyöprosessin.

Eri osapuolten tuomien näkökulmien hyödyntäminen kehittämistyössä tuo hyötyä lopputulosten hyväksyttävyyden osalta. Tiedon keräämisellä pyrittiin keräämään kehittämistyöhön liittyviä tarpeita. Kerätyn materiaalin osalta pohdittiin vielä ovatko esiin tulleet muutostarpeet relevantteja ja kaikilta osin perusteltuja. Muutostarpeita pyrittiin myös priorisoimaan ja yhdenmukaistamaan niin, ettei turhia päällekkäisyyksiä pääsisi syntymään.

4.4.1 Kehittämistarpeiden kerääminen teemahaastattelulla

Nykytila-analyysin jälkeen keskityttiin tutkimuksessa käytettävään aineistoon ja sen keräämiseen. Aineiston keräämiseen oli tällaisessa kehittämistyössä useita erilaisia vaihtoehtoja ja aineistoa voi kerätä useista erilaisista lähteistä. Tässä kehittämistehtävässä päädyttiin kuitenkin toteuttamaan teemahaastattelu testaukseen osallistuville henkilöille sekä testauspäällikölle. Teemahaastattelun avulla pyrittiin saamaan laadukkaita vastauksia ja muutosehdotuksia Operan testauksen kehittämiseen. Haastattelun avulla pyrittiin löytämään vastauksia nykytila-analyysissä esiin tulleisiin asioihin alla esitettyjen kysymysten avulla.

Operan testauksen nykytilaa kuvaavat kysymykset:

- Millainen testauksen nykytilanne on?
- Ovatko nykyiset testiketjut riittäviä?
- Mitä heikkouksia tai puutteita nykyisessä testauksen toimintamallissa on?
- Ovatko testaajien käytössä olevat testaustyökalut riittäviä?
- Onko nykyinen testauksen dokumentointimalli riittävä?

Tulevaisuuden testaukseen liittyvät kysymykset:

- Miten testaus pitäisi jatkossa toteuttaa?
- Mitä yleisiä kehitysehdotuksia testauksen kehittämiseksi on organisaatiossa?
- Onko nykyisessä testausmallissa jotain sellaista mikä tulisi ehdottomasti säilyttää jatkossakin?
- Miten testauksen dokumentointi voitaisiin kehittää jatkossa?
- Onko organisaatio sitoutunut testauksen kehittämiseen?

Haastateltavat henkilöt valikoituivat sen mukaisesti, ketkä ovat olleet osallisena Operan testauksen kanssa viime vuosina. Haastattelu toteutettiin HUS Tietohallinnon toimitilassa Gradus-talossa kesäkuussa 2015. Haastattelun tarkoituksena ei ollut yksilöidä haastateltuja henkilöitä tai heidän vastauksia, tästä syystä opinnäytetyössä ei tuoda esiin haastateltujen henkilöiden nimiä tai mitään muutaakaan yksilöivää tietoa. Haastatteluun osallistui neljä (n=4) HUS

Tietohallinnon työntekijää. Kaikilla haastatteluun osallistuneilla on aiempaa testauskokemusta erilaisten tietojärjestelmien osalta HUS Tietohallinnossa sekä aiemmista työpaikoista vaihdellen 4 ja 8 vuoden välillä.

Haastattelun analysoinnin tukena hyödynnettiin aiempia testausdokumentteja sekä nykytila-analyysia. Haastattelu nauhoitettiin ja litteroitiin, tuotoksena syntyi 23 liuskallista tekstiä. Litteroinnin jälkeen aineisto jaettiin eri osa-alueisiin, joita olivat testauksen nykytilanne, testauksen dokumentointi, testauksen yleiset kehitysnäkymät, testaustyökalujen käyttö sekä testitapausten suunnittelu. Aineistoa analysoidessa pyrittiin löytämään testaajalähtöinen näkökulma testauksen kehittämiseen.

4.4.2 Teemahaastattelun analysointi

Teemahaastattelussa käytiin keskustelua aiemmin esitetyn rungon mukaisesti. Haastattelun avauksessa käytiin läpi ensimmäisessä iteraatiokierroksessa toteutettua nykytila-analyysia ja sen avulla esiin nostettuja seikkoja. Testauksen nykytilannetta mietittäessä ei keskitytty ainoastaan Operan testaukseen, vaan testaukseen kokonaisuudessaan HUS Tietohallinnossa. Yhtenä tutkimustyön tavoitteena olikin testauksen kehittäminen yhtenäiseen suuntaan muun HUS Tietohallinnossa toteutetun testauksen kanssa sekä testiketjujen yhtenäistäminen muiden järjestelmien testauksessa käytettävien menetelmädokumenttien, kuten testiketjujen, kanssa.

Haastatelluista eniten Operan testauksen kanssa työskentelevä koki, että Operan testaus on nykytilanteessa prosessinomaista. Testaus toteutetaan potilaan hoitoprosessin mukaisesti, niin kuin järjestelmää on tarkoitus käyttää. Erilaisia käyttömahdollisuuksia on useita erilaisia, eikä kaikkia mahdollisia variaatioita ole mahdollista mitenkään testata. Testitapauksia suunnitellaan ja muokataan nykytilanteessa sitä mukaa kuin testaus etenee. Tässä tilanteessa nousi esiin myös, että testauksessa kannattaisi ottaa myös huomioon mahdollinen mahdollisuus käyttää järjestelmää väärin ja mitä se aiheuttaa.

Testaaminen on prosessinomaista, testataan potilaan hoitoprosessin mukaan. Niin kuin järjestelmää on tarkoitus käyttää.

Kannattaa katsoa samalla onko mahdollisuutta käyttää väärin tai mitä se aiheuttaa?

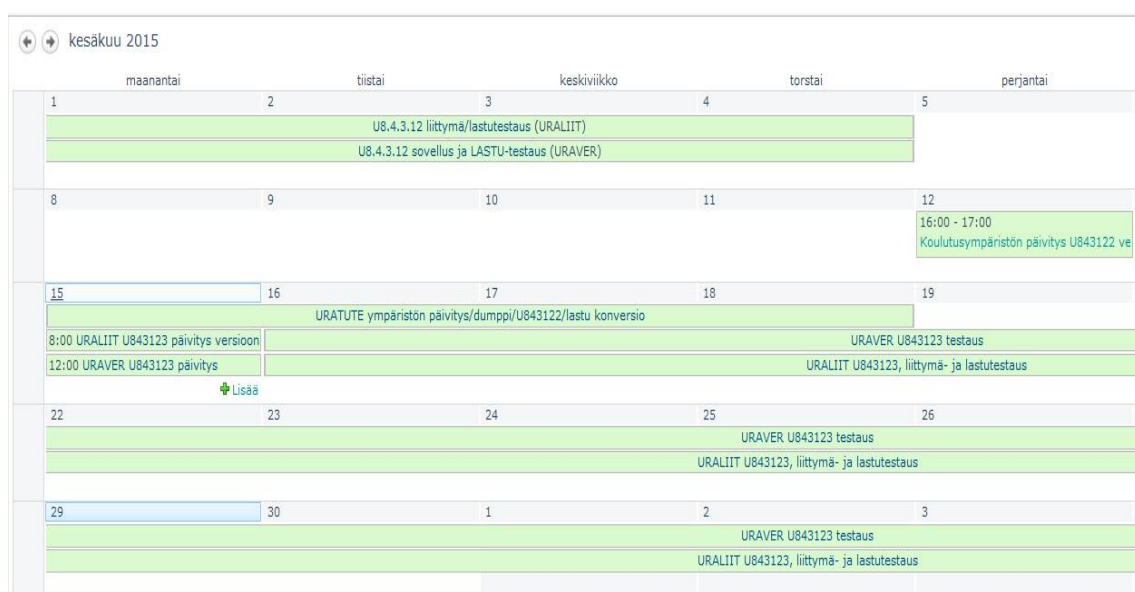
Mahdollisuuksia on niin monia ettei voi kuvitellakaan. Ei riitä mielikuviin kaikkien miten sitä voidaan käyttää. Opera-installaatioita on yli 8000, käyttäjiä on niin paljon ei todellakaan voi keksiä kaikkia mahdollisia variaatioita joita voisi testata, mitä kombinaatioita ja valintalistoja. Testaustaulukkoon lisätään testitapauksia sitä mukaan kuin testaus etenee.

Jos tulee vaikka uusi versio, meidän ei koskaan tiedetä. Version kuvauksessa muutokset on tiedossa, mut kyllähän se on niin et joskus tulee niitäkin asioita

jotka ei olisi siinä tarkoitus. Elikkä kyl ne tulee vähän niinku yllätyksenä, et hei onks tääkin niinku muuttunut näin. Et siin mielessä toi on kyllä hyvä, et kun tulee versionvaihto niin käydään noi kaikki läpi. Kun tää testaushan ei kestä kahta viikkoa meillä. Sehän on niinku kun me käydään läpi nää tällaset, sehän on nopeesti tehty se testi.

HUS Intranetistä löytyy testauksen työtila. Tästä työtilasta löytyy kaikki testauksessa käytettävät dokumentit, mallipohjat sekä selkeät ohjeistukset niiden käyttämiseen. Työtilasta löytyy myös linkki HUS Tietohallinnon testausprosessikaavioon (kuviokuva 12). Lisäksi testaajien ja muiden testaukseen osallistuvien käytössä on intranetin oma sisäinen testauksen työtila. Tästä työtilasta löytyy HUS Tietohallinnon yhteinen testauskalenteri (kuviokuva 15), jota tulisi käyttää testausta suunniteltaessa. Kalenterista löytyy eri järjestelmien testausaikataulu, tiedot käytettävissä olevista järjestelmäversioista sekä käytettävissä olevista master-järjestelmän (Uranus) testiympäristöistä. Testauskalenteri on yksinkertainen ja helppo täyttää ja sieltä voidaan seurata eri järjestelmien välillä menossa ja suunniteltuja testausajankohtia. Työtila on avoin kaikille HUS Tietohallinnossa työskenteleville.

Sinänsä testaus on useamman järjestelmä kohdalla parantunut sen jälkeen, kun näitä on yhtenäistetty. Kun käytetään tiettyä sabluunaa ja näitä pohjia, niin on pystytty siihen. Mutta edelleenkin kovin moni ei käytä tämän hetkistä prosessia ja testauksen pohjamalleja. Meillä on intrassa testauksen työtila, siellä on kaikki mallipohjat. Siellä on ohjeistus, siellä on linkit testauksen testausprosessiin ja mitä siinä pitää tehdä missäkin vaiheessa. Ja sitten meillä on vielä sisäinen testauksen työtila missä on se kalenteri. Sisäinen tila on avoin koko tietohallinnolle, sieltä voisi katsoa ohjeita ja tosiaan testauskalenteria, että tietäisi mitä missäkin ympäristössä on meneillään. Että voisi tietää missä mennään testauksen osalta. Siellä on myös Uranuksen ympäristöt mikä missäkin on käytössä.



Kuvio 15: Testauskalenteri (HUS 2015b)

Testaus ja siihen liittyvät asiat on nykyisin osa perehdytystä HUS Tietohallinnossa. Testauspäällikkö käy HUS Intranetin testaussivuston sisällön läpi testauksen kanssa työskentelevän uuden työntekijän kanssa. Sivusto sisältää Tietohallinnon testausprosessin, testauksen periaatteet, yhtenäiset testausmenetelmät sekä käytössä olevat testausdokumentit. Perehdytys on määritelty osana testauksen palvelukuvausta jo vuonna 2011. Toistaiseksi uusien työntekijöiden osallistuminen tällaiseen perehdytykseen on kuitenkin pitkälti työntekijän lähiesimiehen aktiivisuudesta kiinni.

Aina kun tulee uusia työntekijöitä jotka kumminkin on testauksen kanssa tekemisissä, olisi sellainen parin tunnin perehdytys näille henkilöille. Jotkut esimiehet huomioivat sen ja tällaisia aikoja varataan mutta sitten taas toiset eivät ole mitenkään aktiivisia tässä.

Operan testauksen dokumentointi on nykytilassa keskittynyt lähinnä fyysisen testauksen ja testiketjujen tulosten dokumentointiin. Käytössä on testitapaukset sisältävä Excel-pohja (kuvio 16) on HUS Tietohallinnon virallisen mallipohjan mukainen. Dokumenttia muokataan tarvittaessa testaustarpeen mukaisesti. Usein dokumentti sisältää vain yhden välilehden josta löytyy tiedot.

	B	C	D	E	F	G
1						
2						
3						
4						
5						
6	Potilastietojen lähettäminen Oberonista					
7	Testitapauksen nimi	Kuvaus	Oletettu tulos	Testaustulokset	Testaaja/pvä	Testaajan Kommentit
8	Potilastietojen lähettäminen Oberonista	Potilaan tietoja kirjataan Oberoniin ja lähetetään Operaan	Määritellyt tiedot siirtyvät Operaan			
9	Oberon palvelutapahtumamuutos					
10	Testitapauksen nimi	Kuvaus	Oletettu tulos	Testaustulokset	Testaaja/pvä	Testaajan Kommentit
11	Oberonin palvelutapahtumamuutos	Potilaan tietoja kirjataan Oberoniin ja lähetetään Operaan	Palvelutapahtuman tila muuttuu muotoon "Jono"			
12	Oberonin palvelutapahtumamuutos	Potilaalle annetaan Operassa leikkauksaika	Palvelutapahtuman tila muuttuu muotoon "Aikataulutettu"			
13	Oberonin palvelutapahtumamuutos	Potilaalle annetaan Operassa "Potilas salin"-aikaleiman	Palvelutapahtuman tila muuttuu muotoon "Toteutuksessa"			
14	Oberonin palvelutapahtumamuutos	Potilaalle annetaan Operassa "Potilas salista"-aikaleiman	Palvelutapahtuman tila muuttuu muotoon "Toteutettu"			
15	Oberonin palvelutapahtumamuutos	Potilaalta poistetaan Operassa aikataulutustiedot	Palvelutapahtuman tila muuttuu muotoon "Vastaanotettu"			
16	Oberonin palvelutapahtumamuutos	Potilaan toimenpide perutaan Operassa	Palvelutapahtuman tila muuttuu muotoon "Vastaanotettu"			
17	Oberonin palvelutapahtumamuutos	Potilaalaan toimenpide poistetaan "Poista tmp-ilmoitus moduulilla Operassa	Palvelutapahtuman tila muuttuu muotoon "Vastaanotettu"			
18	Oberon varaustietojen näyttö Oberoniin jononasetuspäivämäärän ja Operaan lähetyksen ajan siirtyminen Operaan					
26						

Kuvio 16: Testitapaukset-Excel (HUS 2015b)

Kun versio tai muutos viedään tuotantoon ja joku kohta ei toimikkaan niin kuin pitäisi, on helppo palata Exceeliin ja tarkistaa onko tämä testattu jos tiedot on tallennettu tarpeeksi tarkalla tasolla. Joskus käy kuitenkin niin, että uuden julkaistun version mukana tulee muutoksia jotka eivät ole etukäteen tiedossa eikä niitä löydy versiokuvauksesta. Järjestelmän toimittajan tuottama julkaisumuistio olisi tärkeää saada käyttöön testausta suunniteltaessa. Edellä mainituista syistä testaukseen olisikin hyvä pureutua syvemmältä. Testauksen avulla ei välttämättä saada kaikkia ongelmia kiinni tai niitä ei pystytä korjaamaan ennen versiovaihdosta. Testauksen tarkoituksena on kuitenkin havaita käytön estävät sekä potilasturvallisuutta vaarantavat virheet. Erityisesti potilasturvallisuutta vaarantavien virheiden osalta on tärkeää, ettei sellaisia pääse siirtymään tuotantoon. Samalla tavoitteena on ohjeistaa käyttäjiä siitä, onko mahdollisesti esiin tulleita virheitä mahdollista kiertää jollain tavalla.

Muita testaukseen liittyviä dokumentteja ei juurikaan käytetä Operan testauksessa. Testaus suunnitelma olisi kuitenkin sellainen dokumentti joka olisi hyvä täyttää jokaisesta testauksesta. Testauspäällikkö katselmoi aina testaussuunnitelma, kommentoi sitä ja testauksesta vastaava projektipäällikkö tekee siihen tarvittaessa täydennyksiä. Myös loppuraportti testauksesta tulisi aina täyttää. Myös loppuraportin katselmoi testauspäällikkö. Ennen varsinaisen testauksen aloittamista toimittaja ja testausvastaava tarkistavat, että tarvittavat asennukset ja dokumentit sekä muut esivalmistelut on tehty ja toimivat.

Dokumenttien täyttäminen on yksinkertaista, eikä sisällön tarvitse olla pilkuntarkasti täytetty. Tärkeää olisi, että molemmista dokumenteista löytyisi mikä on testauksen kohde, mikä on testauksen tavoite, missä versiossa testataan, ketkä testaavat, mitä aineistoa aiotaan käyttää ja koska testaus suoritetaan. Dokumenttien olemassaolo on hyvin tärkeää, koska jos jossain vaiheessa halutaan palata takaisin siihen mitä on tehty ja miksi, näitä dokumentteja hyödynnetään silloin. HUS Intranetin testaussivustolla löytyy valmiita esimerkki caseja, joista voi ottaa mallia. Valmiiden dokumenttien ja raporttien säilyttäminen on tällä hetkellä hieman haasteellista. Eri projektit tallentavat niitä eri paikkoihin, kuten omiin extranet-työtiloihinsa. Testauspäällikön on mahdotonta pysyä perillä siitä, missä eri projektien dokumentteja säilytetään.

Testitapaukset-Exceeliä, se olisi sellainen must juttu... Testaussuunnitelma se tehdään ja mä katselmoin sen ja mä annan kommentit. Projektipäällikkö tekee siihen muutoksia, samoiten loppuraportti. Mä luen ne aina ja katselmoin ja sitten hyväksyn ne, kun ne on riittävät ja sieltä löytyy mitä sieltä pitää löytyä.

Nää on tärkeitä, niin kuin se testaussuunnitelma ja loppuraporttikin. Kun käyttää sitä pohjaa siellä ei tarvitse paljoa lukea. Siellä lukee se mikä kohde, mikä on tavoite, mikä versio. Ketkä testaa ja koska testaa. Siellä on mitä aineistoa käyttää ja missä ympäristössä. Nää on hyvin tärkeitä ja jos jossain vaiheessa haluaa mennä takaisin tähän asiaan, on mustaa valkoisella.

Testaustyökaluna tällä hetkellä toimii lähinnä aiemmin jo mainittu Excel-pohja joka sisältää kussakin testauksessa käytetyt testitapaukset sekä erilaiset muut mallipohjat. HUS Tietohallinnossa on meneillään testaustyökalun hankinta. Testaustyökalun kilpailutus ja valinta on tehty keväällä 2015 ja testauksen hallinnoinnin työkalun käyttöönottoprojekti aloitetaan syksyllä 2015. Operaan on suunniteltu projektiin pilottitestaukseen. Testaustyökalujen testausta varten Operaan tehdyt testiketjut viedään järjestelmään jossa niitä voidaan hyödyntää testauksessa.

Kun tehdään tällaisia testitapauksia, täällähän pitäisi olla joku vaatimus. Se vaatimus että ohjelman pitää toimia ja sieltä pitäisi löytyä vaatimus, että nämä testitapaukset kattaa tämän vaatimuksen. Tätä olisi sitten kanssa hyvä miettiä tähän. Exceliin se on hyvin hankalaa, sitten kun on testaustyökalu niin siitä on helppo tehdä linkitys vaatimuksiin.

Testaus ja se kehittäminen ovat organisaation toiminnassa koko ajan mukana. Aiemmin testaus sisältyi enemmän itse järjestelmien kehittämisen sisälle, eikä sitä eroteltu omana toimintanaan. Nykyisin testaus on kuitenkin oma kehittämisalueensa ja se otetaan huomioon jatkuvassa toiminnan kehittämisessä. Organisaatio on sitoutunut testauksen kehittämiseen ja esimerkiksi testaustyökalun hankinta on otettu pienhankkeeksi mukaan. Työkalun hankinnan katsotaan olevan tärkeää ja sen valintaan panostetaan, koska sen tulee olla käyttökelpoinen myös mahdollisen uuden Sote-lain tuomien muutosten tai Apotti-hankinnan jälkeenkin.

Siis tota onhan organisaatio sitoutunut siinä mielessä, että suunnitelmissa on mukana. Ja kokoajan kaikessa mitä suunnitellaan, sinne on lisätty tää testaus. Ei siitä aikasemmin puhuttu niin kuin testauksesta, vaan sei projektit ja koulutus ja ylläpito, ja se testaus oli vaan siellä sisällä. Mut nyt se on otettu siihen ihan omakseen ja se on koko ajan mukana. Et siinä mielessä on sitouduttu siihen.

Operan osalta testaukseen toivotaan apua loppukäyttäjiltä. Tästä on ollutkin puhetta omilla Opera-päivillä ja lupa tähän onkin saatu ATeK:in ylihoitajilta. Käytännössä resurssien järjestäminen testauksen tueksi on kuitenkin lähes mahdotonta, päivittäinen potilastyö ei kuitenkaan saa kärsiä. Tästä syystä testauksesta jääkin pois loppukäyttäjien hoitotyön näkemys. Vaikka Operan testauksessa mukana olevat testaajat ovatkin sairaanhoitajia, ei heillä kuitenkaan ole niin tarkkaa näkemystä järjestelmän käytöstä varsinaisessa toiminnassa. Uranuksen suurissa testausurakoissa on mukana testaajia hoitotyöstä, he toimivat myös loppukäyttäjien kouluttajina. Tästä koetaan olevan todella paljon hyötyä testauksen toteutuksessa, hoitotyössä mukana olevilla on kuitenkin aina tuoreempi näkökulma toimintaan. Operassa varsinaisia kouluttajia ei ole samassa mittakaavassa mitä Uranus-järjestelmissä. Mutta Operan pääkäyttäjät voisivat toimia tässä tilanteessa hyvinä testaajina, koska heillä on selkeästi laaja näkemys järjestelmän toimivuudesta ja siitä, mitä järjestelmältä odotetaan kentällä.

Me ollaan puhuttu tuolla meidän Opera-päivillä, et me tarvittais tuolta klinikoilta testausapua. Pari nykyistä ylihoitajaa on niin kuin mukana, niin kyllä ne on luvannu sitä resurssia ja on sanonu, että resurssia pitää löytää. Mut et sit se niinkuiin käytännössä, ei niitä siliti niinku löydy.

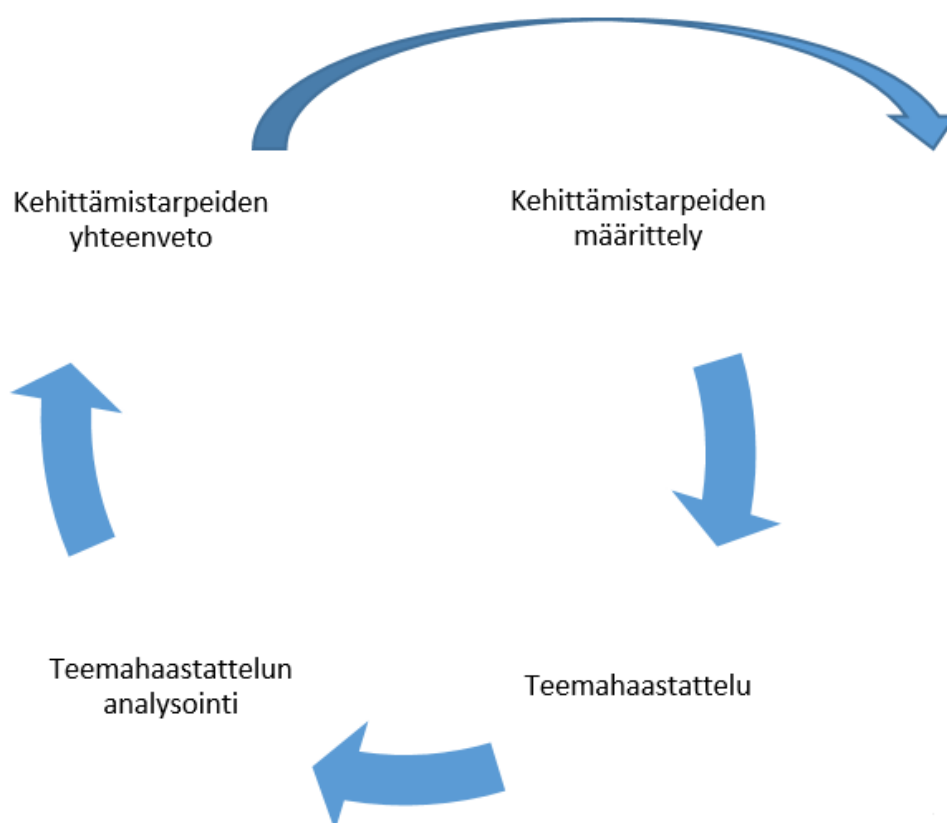
Uranus-testauksesta kyllä se ainakin niiden kouluttajien suhteen toi tosipaljon lisäarvoa. Mut ei jos sieltä tulis vaan joku, niin ei välttämättä kun ei ne sit taas osaa. Sit voidaan juuttua johonkin niinku aivan epäoleelliseen kahdeksi tunniksi. Mut se kouluttaja joka on juuri tullut tuolta klinikoilta, on tosi hyvä testaaja.

Tulevaisuudessa toimintaa ohjaavat paljolti LEAN ja ketterä kehitys. Nämä tuleekin ottaa huomioon testausta kehitettäessä. Testauksesta on tulossa myös käsikirja, osana organisaation käsikirjaa. Nykyisestä toiminnasta tulee kehityksessä säilyttää termistö niin, että jatkossakin puhutaan samaa kieltä. Myös toimittajilta tuleviin määräysdokumentteihin toivotaan tarkennusta. Testauksen yleinen ohjeistus ja mallipohjat ovat HUS Tietohallinnon yhteisiä ja niitä tulee käyttää myös jatkossakin. Dokumentoinnin kehittämistä toivotaan muutenkin kuin vain varsinaisessa testauksen suunnittelu- ja toteutusvaiheissa. Muutos näihin tulee organisaatioin sisältä myöhemmässä vaiheessa, kun testaustyökalu on otettu käyttöön. Testaustyökälistä saadaan jatkossa erilaisia raportteja testauksesta ja sen etenemisestä. HUS Tietohallinnon testaustoiminnalle laitetaan suurta painoa jatkossakin, myös jos Apotti otetaan tulevaisuudessa käyttöön.

4.4.3 Toisen iteraatiokierroksen yhteenveto

Toisen iteraatiokierroksen tulokset nivoutuvat selkeästi ensimmäisessä kierroksessa esiin tulleisiin ongelmiin. Operan testaus on liian pintapuolista ja käytössä olevia testitapauksia ei ole katselmoitu juurikaan. Testitapauksia on vain muokattu tarvittaessa testauksen edetessä, sen sijaan, että testitapaukset olisi suunniteltu ja katselmoitu etukäteen. Testausta ei myöskään seurata vaatimusten edellyttämällä tavalla. Tämä johtunee osittain puutteellisesta dokumentaatiosta johon tulee kehittämistyön edetessä kiinnittää erityistä huomiota. Operan testaus on muutenkin hyvin erillään muusta testauksesta, eivätkä testaajat käytä lainkaan testauskalenteria. Toisen iteraatiokierroksen vaiheet on esitetty kuviossa 17.

Testaus kokonaisuudessaan on vasta päässyt vauhtiin omana kehittämisosionaan HUS Tietohallinnossa. Testaustyökalun kilpailutus ja valinta on tehty keväällä 2015 ja testauksen hallinnon työkalun käyttöönottoprojekti aloitetaan syksyllä 2015. Testaukseen liittyen on lähitulevaisuudessa tulossa monia muutoksia, mutta tämän hetken toimintaa tulee kuitenkin saada ratkaisu nopeammin.



Kuvio 17: Toisen iteraatiokierroksen vaiheet

5 Kehittämistyön tuotos

Tämän kehittämistehtävän tarkoituksena oli havainnoida nykyisen leikkaustoiminnan ohjausjärjestelmän testausprosessiin puutteet sekä etsiä niihin ratkaisuja joita hyödyntämällä voidaan kehittää leikkaustoiminnan ohjausjärjestelmä Operan testausprosessia vastaamaan HUS Tietohallinnon testausprosessille asettamia määräyksiä. Kehittämistyön tavoitteena oli testauksen laadun parantaminen sekä potilasturvallisuuden lisääminen tarjoamalla oikeanlaista testauspalvelua, oikeaan aikaan ja oikeassa paikassa.

Kehittämistyöllä haettiin vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

- Mikä on testauksen merkitys tietojärjestelmän päivityksessä?
- Miten Operan testausprosessia tulee kehittää, että testauksesta saadaan laadukkaampaa?
- Mitä hyötyä saadaan loppukäyttäjän osallistumisesta testaukseen?

Ensimmäisen ja toisen iteraatiokierroksen yhteenvetojen pohjalta nousi esiin kehittämis ehdotuksia Operan testauksen parantamiseksi. Kehittämis ehdotuksilla pyritään selkeyttämään testaustoimintaa niin fyysisesti testaukseen osallistuvien henkilöiden kuin dokumentoinnin ja raportoinnin osalta. Kehittämistyössä esiin nousseet keskeiset kehittämistarpeet sekä näiden kehittämis ehdotukset on koottu yhteen (taulukko 3).

Kehittämistarpeet	Kehittämis ehdotus
<ul style="list-style-type: none"> • Testauksen toteutus nykytilassa • Erilaiset mahdollisuudet käyttää järjestelmää • Erilaiset toimintatavat 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Uudistettavat testiketjut
<ul style="list-style-type: none"> • Operan testaus suhteessa muiden järjestelmien testaukseen • Liittymät toiminnassa / käytettävissä • Mikä versio / ympäristö käytettävissä liittyvissä järjestelmissä 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Testauskalenterin hyödyntäminen
<ul style="list-style-type: none"> • Riittävä dokumentointi • Samat dokumentit käyttöön kaikessa testaustoiminnassa 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Yhteiset testausdokumentit
<ul style="list-style-type: none"> • Testauksen kehittäminen organisaation sisällä • Johdon sitoutuminen • Testauksen "koulutus" • Testaus osana perehdytystä 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Testausta kehitetään omana palveluna ➤ Loppukäyttäjien sitouttaminen testaukseen

Taulukko 3: Keskeiset kehittämistarpeet ja -ehdotukset

Kehittämistyössä on selkeästi huomattavissa, että nykytilan analyysi ja teemahaastattelu antoivat hyvin samanlaisia vastauksia Operan testauksen kehittämistarpeen suunnasta. Suurimaksi ongelmaksi näyttää nousevan testiketjujen puutteellinen dokumentointi ja suunnittelu. Käytössä olevat Excel-pohjat ovat pintapuolisia, eivätkä ne sisällä riittävän tarkkoja testitapauksia. Olemassa olevat testiketjut on myös toteutettu ainoastaan varsinaisen Opera-soveluksen osalta. Operan hallintaosion osalta ei ole luotu lainkaan testiketjuja, eikä sen sisältö ole edes sisältynyt aiempiin testauskertoihin.

Liian vähäinen tai kokonaan puuttuva dokumentointi vaikutti olevan hyvin yleinen ongelma, ei ainoastaan Operan testauksen osalta, vaan ongelmaa esiintyy monen muunkin käytössä olevan järjestelmän kanssa. Puutteellinen dokumentointi johtaa helposti ongelmiin, jos tuotantoon siirtymisen jälkeen todetaan virheitä järjestelmässä. Koska testaus ja sen dokumentointi ei ole riittävää, ei ole välttämättä näyttöä siitä onko kyseinen virheen aiheuttama tapahtuma edes testattu. Valitettavan usein tällaisissa tilanteissa joudutaan turvautumaan testaajien

muistiin ja irrallisiin mielikuviin testauksesta. Myös selkeiden tavoitteiden asettaminen testaukselle nousi esiin erityisesti teemahaastattelussa. Hyödyntämällä ja jatkokehittämällä kehittämistyöstä esiin tulleita tuloksia, lisätään potilasturvallisuutta sekä tietojärjestelmien luotettavuutta ja käytettävyyttä.

5.1 Uudistettavat testiketjut

Testaustapahtumassa käytetyt testiketjut tulisi käydä läpi huolellisesti. Ennen testiketjujen uudelleenrakennusta tulee koko testitapausten suunnitteluprosessi miettiä uudestaan. Pelkkä testiketjujen uusiminen ei tuo kokonaisuudessaan sitä lisäarvoa mitä tämän kehittämistyön avulla haetaan. Testiketjujen uudelleenrakennus tulee aloittaa selkeiden määrittelyjen kuvaamisella. Ilman katselmoituja ja hyväksytyjä määrittelydokumentteja ei voida edetä testitapausten suunnitteluvaiheessa. Myös määrittelydokumenttien säilytyspaikka ja versiointi tulee miettiä tarkkaan. Koska selkeitä määrittelyjä ei ole aiemmin toteutettu, tulee niiden rakentamiseen pureutua kunnolla. Kun määrittelyt tehdään ja dokumentoidaan huolellisesti ja asianmukaisella tavalla, hyödyntää tämä testauksen jatkokehitystä ja suunnittelua vielä pitkään.

Testitapausten tulee rakentaa niin, että ne vastaavat edellä mainittuihin määrittelyihin. Testitapaukset tulee myös katselmoida niiden tekemisen jälkeen. Testitapauksista rakennetaan toimivat testiketjut. Testiketjut olisi hyvä toteuttaa toimintaprosessi mukaisesti niin, että ne vastaisivat toimenpideyksikköjen todellista toimintaa, eivätkä ainoastaan teknistä toteutusta. Tulossa olevaa testaustyökalun hankintaa silmällä pitäen testiketjut olisi hyvä jo tässä vaiheessa toteuttaa siinä muodossa, että ne olisi hyödynnettävissä testaustyökalun hankinnan pilotti-projektissa. Testitapausten suunnitteluprosessi tulee varmasti olemaan suuri työ, mutta sen huolellinen toteuttaminen palkitsee testaustyöhön osallistuvia vielä pitkään. Lisäksi testaajien aktiivinen paneutuminen testiketjujen uudistamiseen lisää varmasti ymmärrystä koko testausprosessista ja sen tarkoituksesta.

Testitapauksia ja -ketjuja suunniteltaessa olisi tärkeää saada mukaan pääkäyttäjät ja hyödyntää heidän näkemyksiä sekä osaamista järjestelmän käytöstä. Jos pääkäyttäjien irrottaminen toimenpideyksikön päivittäisestä työstä osoittautuu hankalaksi, olisi testiketjut kuitenkin hyvä katselmoida heidän toimestaan. Teemahaastattelussa tuli esiin, että järjestelmää voidaan käyttää useilla eri tavoilla. Katselmointi toisi esiin näitä erilaisia käyttötapoja ja mahdollisesti tällä tavoin voitaisiin tavoittaa myös väärät toimintatavat yksiköissä ja saada tällä tavoin lisähyötyä.

Järjestelmän toimittaja tulisi saada aktiivisemmin mukaan hyväksymistestauksen toteutukseen. Vähintään järjestelmän toimittajan käytössä olevat testiketjut ja jokaisen toteutetun

testauskierroksen tulokset olisi hyvä saada HUS Tietohallinnon testaajien käyttöön. Näitä voitaisiin hyödyntää omia testiketjuja uudistettaessa. Lisäksi esiin tulevia ongelmia ja virheitä olisi helpompi selvittää, kun löytyisi tieto jo aiemmilta testauskierroksilta onko vastaavaa ongelmaa esiintynyt ja kuinka se on saatu ratkaistua. HUS:n toimintaympäristöön liittyvät ongelmat olisi myös helpompi erottaa muista virheistä.

5.2 Testausdokumenttien ja testauskalenterin hyödyntäminen

Operan testauksessa on testausdokumenteista käytetty ainoastaan testitapaus-Exceliä. Teemahaastattelussa esiin nousi, että vähintään testausuunnitelma ja Loppuraportti tulee täyttää jatkossa. Testausdokumentit tulee täyttää huolellisesti ja niihin tulee kirjata tiedot riittäväällä tasolla niin, että ne ovat valmiit katselmoitavaksi HUS Tietohallinnon testauspäällikön toimesta. Asianmukainen ja huolellinen dokumenttien täyttö hyödyttää testaajia jatkossakin. Kun perustiedot on täydennetty riittäväällä tarkkuudella, voidaan pohjaa täydentää eri testauskerroilla vain kyseiseen testauskierrokseen liittyvin osin.

Edellä mainittujen testausdokumenttien lisäksi käytettävissä on HUS Tietohallinnon valmiina mallipohjina katselmoinnin pöytäkirja, testauksen aloituskatselmointi, seurantaraportti ohjaus- ja johtoryhmälle, testauksen seurantaraportti sekä toimittajan julkaisumuistio. Liittyen kohdassa 6.1. esitettyyn järjestelmätoimittajan testausketjujen hyödyntämiseen, myös toimittajan täyttämä julkaisumuistio olisi hyvä olla testaajien käytettävissä jatkossa. Tämä dokumentti helpottaa kyseessä olevassa testauskierroksessa käytettävien testitapausten valintaa, kun toimittajalta on tullut selkeät ohjeet siitä, mitä muutoksia on tarkoitus testata.

Testauksen aikatauluja suunnitellessa tulisi jatkossa hyödyntää HUS Tietohallinnon yhteistä testauskalenteria. Tällä vältetään päällekkäisten testausten aiheuttamilta ongelmilta, tarvittavat testiympäristöt ja liittymät saattavat olla varattuina muihin testauksiin. Testauskalenterin avulla voisi jatkossa olla mahdollista myös allokoida muita testaajia avuksi, varsinkin jos kyseessä on iso testaus.

5.3 Loppukäyttäjien osallistuminen testaukseen

Aktivoimalla loppukäyttäjiä mukaan testaukseen saataisiin testaustapahtumaan mukaan käytännönläheistä osaamista järjestelmän käytöstä. Loppukäyttäjät tuovat testaukseen näkemystä Operan erilaisista mahdollisuuksista käyttää järjestelmää. Lisäksi loppukäyttäjät saisivat viimekäden tietoa tulevista muutoksista ja voisivat viedä tietoa uusista toiminnallisuuksista omiin toimintayksiköihinsä. Loppukäyttäjiä voidaan aktivointi testitapausten työpajoilla joilla pyritään innostamaan loppukäyttäjiä tutustumaan testauksen saloihin.

Tällainen toimintamalli jossa loppukäyttäjät ovat mukana testauksessa, vaatii niin loppukäyttäjien kuin johdon sitoutumista ja suunnitelmallisuutta esim. työvuorojen suunnittelussa. Jos fyysinen osallistuminen testaukseen on hankala toteuttaa, testitapausten katselmointi loppukäyttäjien toimesta toisi myös hyötyä HUS Tietohallinnon testaajille.

6 Kehittämistyön arviointi

Kehittämistyön aihe liittyi testauksen kehittämiseen läpi koko opinnäytetyöprosessin. Prosesin edetessä lopulliseksi työn aiheeksi muotoutui leikkaustoiminnan ohjausjärjestelmän testausprosessin nykyisten puutteiden havainnointi. Näihin puutteisiin etsittiin ratkaisuja joiden avulla jatkossa tullaan toteuttamaan entistä laadukkaampaa testausta. Kehittämistyön teoria-pohja pohjautui pitkälti tietojärjestelmän testauksen yleiseen teoriaan sekä HUS Tietohallinnon sisäisiin testauksen dokumentteihin (Laitinen 2012; Pezze & Young 2008, 6.) Lisäksi teoriapohjassa kuvattiin testauksen vaikutusta tietojärjestelmän laadukkuuteen (JHS 182 2012, 4-5, 9). Lisäksi kehittämistyön teoriaosuudessa kuvattiin testauksessa hyödynnettäviä hyväksi luettuja käytänteitä (Rance ym. 2011a, 8, 123-145; Rance ym. 2011b 133-134, 150-151) HUS Tietohallinnossa sovellettavien osien. Teoriatietoa on kerätty tämän työn osalta riittävästi ja tietoperusta on ollut monipuolista ja aiheen kannalta tarkoituksenmukaista. Aineistoa on analysointi on ollut toimivaa. Kokonaisuuden syvälinen ymmärrys kulkee mukana läpi koko kehittämistehtävän.

Leikkaustoiminnan ohjausjärjestelmä Operan testausprosessiin osallistuu HUS Tietohallinnosta pääsääntöisesti kaksi työntekijää. Testaus onkin tästä johtuen ollut ajoittain hieman liian rutiinoinut ja kaavamaista eivätkä testaukseen osallistuvat nähneet tarvetta muutokseen. Kuitenkin testausta ei toteutettu niin kattavasti kuin olisi ollut tarve. Näihin ongelmakohtiin haettiin ratkaisumalleja tämän kehittämistyön avulla. Aiheen valintaan vaikuttivat kehittämissympäristön sisäiset tarpeet sekä tutkijan omat tavoitteet ammatillisessa kasvussa. Työssä esitetyt tavoitteet olivat realistisia ja hyvin mahdollisia saavuttaa.

6.1 Menetelmien arviointi

Kehittämistyö toteutettiin toimintatutkimuksen menetelmällä. Toimintatutkimuksen tavoitteena on kehittää toimintaa vaikuttamalla käytössä oleviin toimintatapoihin. Toimintatutkimukselle on ominaista, että tutkija on usein osa kehittämiskohdetta. Tämä lisää tutkimuksen luotettavuutta. Toikko & Rantanen (2009, 15) mukaan toimintatutkimus tapahtuu useimmiten tietyssä työympäristössä jossa kehittämistoimintaan osallistuvat pääsevät määrittelemään kehittämistyön laajuuden. Tässä kehittämistyössä toimintatutkimuksen valitseminen käytettäväksi menetelmäksi mahdollisti tutkijan kokemuksen ja osaamisen hyödyntäminen kehittämis-

tehtävän lopullisessa tuotoksessa. Tämän avulla mahdollistui mahdollisimman realististen tulosten ja ratkaisujen löytäminen, eikä kehittämistyön tuotos jäänyt liian kaukaiseksi varsinaisesta testaustyöstä. Toimintatutkimukselle on tyypillistä tutkittavien käytäntöjen muuttamisen ja parantamisen tahto. Toimintatutkimuksen avulla voidaan myös hakea ratkaisuja siihen, miksi vallalla olevat käytännöt eivät muutu. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2009, 41-42.) Kehittämistyössä nousi myös esiin ratkaisuja näihin seikkoihin ja esimerkiksi johdon tuki ja sitoutuminen kehitettävään työhön nostettiin tärkeäksi asiaksi viedessä ratkaisuja käytännön työhön. Toimintatutkimus osoittautuikin erinomaiseksi valinnaksi tähän kehittämistyöhön.

Teoriatiedon keräämisen jälkeen toteutetut iteraatiokierrokset oli selkeää toteuttaa tutussa työympäristössä. Iteraatiokierrosten toteutus alkoi muutoksen kohteen tunnistamisesta. Kierroksen edetessä tunnistettiin ja analysoitiin muutoksen kohteen ongelmakohtia sekä haettiin ratkaisuja näille ongelmille. Syntyneitä ratkaisuja muokattiin käytäntöön sopiviksi. Tämä iteraatiivinen prosessi eteni toimintatutkimukselle tyypilliseen tapaan (Kyrö 2004, 67). Iteraatiokierroksia toteutettiin tässä kehittämistyössä kaksi. Ensimmäisessä kierroksessa JHS-suosituksen 171 (2012, 6) mukaisesti toteutettu nykytilan analyysin toteutus jäi hieman pintapuoliseksi ja sen toteutukseen olisi voinut panostaa vielä enemmän. Myöskin SWOT-analyysin (Opetushallitus 2015) lähtökohtia, sekä sen vaikutusta ensimmäisen iteraatiokierroksen tuloksiin olisi voinut avata tarkemmin. Kehittämistyö muutti kuitenkin lähtökohtia ja tavoitteita niin useasti prosessin edetessä, ettei nykytilanteen tarkempi analyysi ollut enää resursseiltaan mahdollista.

Kehittämistyön toisessa iteraatiokierroksessa toteutettiin teemahaastattelu. Teemahaastattelulle tyypilliseen tapaan haastattelutilanteessa ei esitetty mitään suoria kysymyksiä, eikä kysymyksille oltu rakennettu mitään tarkkaa muotoa tai järjestystä (Hirsjärvi, Remes, & Sajavaara 2009, 197). Kehittämistehtävässä toteutettu haastattelu rakentui tietyn teeman ympärille (Hirsjärvi & Hurme 2000, 47-48). Tämä antoi haastateltaville vapauden keskustella kokemuksistaan ja näkemyksistään määritellyn teeman osalta. Teemahaastattelu antoi runsaasti uusia näkemyksiä testauksen kehittämiseen. Ryhmähaastatteluna toteutettu teemahaastattelu toi esiin useita sellaisia epäkohtia joita pelkällä teoreettisella tutkimuksella tai valmiiksi luoduilla kysymyspatteristoilla ei olisi saatu aikaan. Ryhmähaastattelu antaakin kattavan näkökulman koko toimintaympäristön käsityksestä kehittämistyön aiheesta (Juvakka ja Kylmä 2007, 78-80).

6.2 Tulosten arviointi

Kehittämistyöllä tavoitellaan aina jotain uutta, jotain sellaista jonka avulla saadaan parannettua tai tehostettua päivittäistä työtä. Uuden syntyminen ja uusien toimintatapojen käyttöönotto vaatii työhön osallistuvien sitoutumista muutokseen sekä vahvaa johtajuutta

joka puolestaan motivoi työntekijöitä muutoksen toteutukseen. (Ahonen, Ora-Hyytiäinen & Partamies 2012, 30-32.) Tällä kehittämistyöllä pyrittiin havainnoimaan nykyisen leikkaustoiminnan ohjausjärjestelmän testausprosessiin puutteet sekä etsimään niihin ratkaisuja. Näitä ratkaisuja hyödyntämällä tullaan jatkossa kehittämään leikkaustoiminnan ohjausjärjestelmä Operan testausprosessia vastaamaan HUS Tietohallinnon testausprosessille asettamia määrittäviä.

Kehittämistyössä toteutettuun teemahaastatteluun osallistui neljä (n=4) HUS Tietohallinnon työntekijää. Osallistujamäärä oli lukumäärällisesti pieni, verraten kaikkiin HUS Tietohallinnon työntekijöihin jotka osallistuvat tavalla tai toisella testaukseen HUS Tietohallinnossa. Osallistujien määrä oli kuitenkin riittävä. Liian suuri haastateltavien määrä olisi voinut haitata keskustelun tallentamista. Lisäksi liian erilaiset näkemykset, kokemukset ja tarpeet testauksessa olisivat voineet vaikuttaa haastattelun lopputuloksiin (Hirsjärvi & Hurme 2000, 61-63.)

Toimintatutkimukselle tyypilliseen tapaan (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2009, 11-12) tämä kehittämistyö muutti muotoaan ja tavoitteita useasti opinnäytetyöprosessin aikana. Lopulliset tulokset vastasivat kuitenkin kehittämistyölle työn edetessä asetettuihin tutkimusongelmiin. Kehittämistyön avulla saatiin vastaus työssä esitettyihin kysymyksiin. Kehittämistyö rajattiin koskemaan ainoastaan Operan testausprosessin uudistamista, varsinainen testiketjujen uudistaminen rajattiin pois jo työn alkuvaiheessa. Yin (2009, 4) korostaa toimintatutkimuksessa sille asetettujen kysymysten asetteluun tärkeyttä ja kuvailevien kysymysten hyödyntämistä tutkimustyössä. Kun tutkimuksella haetaan vastausta kysymyksiin mitä, miten ja miksi, saadaan tutkimukseen suotuisampi lähestymistapa. Kehittämistyön kysymysten asettelu olikin toteutettu tässä muodossa.

Erilaista tietojärjestelmätestausta on tutkittu verrattain paljon niin kansallisella kuin kansainväliselläkin tasolla. Tuloksia kerätessä toteutettiin vertailua muihin vastaaviin tutkimustöihin pitkin koko kehittämistyöprosessia. Tämän kehittämistehtävän tuloksiin peilaten voidaan nostaa esiin muutamia Laurean opinnäytetöitä joiden tulokset tukevat tämän kehittämistehtävän tuloksia. Ovaska (2013) pohtii opinnäytetyössään puutteellisten määrittelyjen vaikutusta testaukseen. Rantanen (2010) puolestaan esittää tuloksissaan dokumentaation tärkeyttä ja testiympäristössä esiintyviä ongelmia. Samoja näkemyksiä on tutkittu myös kansainvälisellä tasolla. Tutkimuksessaan "An Empirical Evaluation of System and Regression Testing" Bauer, Gittens, Godwin, Gupta, Kim ja Lutfiyya (2002) tulivat siihen johtopäätökseen, että tarpeeksi kattavasti toteutetun testauksen kohdentaminen oikeaan järjestelmäkehityksen vaiheeseen tehostaa virheiden löytymistä ja mahdollistaa toimivamman järjestelmän viemistä loppukäyttäjille. Toisessa kansainvälisessä tutkimuksessa Barr, Harman, McMinn, Shahbaz ja Yoo (2015) esittävät myös tietotaidon hyödyntämistä testiketjujen ja -tapausten rakentamisessa.

Väitöskirjassaan *Usability in Healthcare: Overcoming the Mismatch between Information Systems and Clinical Work* tutkija Johanna Kaipio (2011) tuo esiin hoitotyön ja tietojärjestelmien yhteensovittamisen tärkeyden. Tietojärjestelmän käytettävyyttä ja luotettavuutta sekä näiden kautta potilasturvallisuutta voidaan lisätä ottamalla loppukäyttäjät mukaan potilastietojärjestelmien kehitystyöhön. Testauksen kulkiessa osana koko järjestelmän elinkaarta, myös loppukäyttäjien osallistuminen testaukseen tuo oman hyötynsä potilastietojärjestelmien potilasturvallisuuden parantamiseen.

Verrattaessa tämän kehittämistyön tuloksia aiempiin kotimaisiin ja kansainvälisiin tutkimuksiin, voidaan tulla siihen tulokseen että tulokset ovat luotettavia ja kehittämistehtävä vastaa sille esitettyihin kysymyksiin.

6.3 Kehittämistyön validiteetti ja eettisyys

Kehittämistyötä toteutettaessa pyritään oikean ja luotettavan tiedon muodostamiseen. Opinnäytetyön kokonaisluotettavuus muodostuu työn validiteetista ja reliabiliteetista (Hirsjärvi ym. 2009, 226-231). Kehittämistyön validiteetti kertoo siitä, vastaavatko työn tulokset aiottua tarkoitusta. Reliabiliteetti puolestaan kertoo, kuinka tarkasti tuloksia on mitattu ja ovatko työstä saadut tulokset toistettavissa. (Vehkalahti 2008, 41-42.)

Toimintatutkimuksessa reliabiliteetin todentaminen ei ole helppoa, koska toimintatutkimus sisältää muuttujia jotka pätevät vain tietyssä paikassa tiettyyn aikaan. Validiteettia voidaan puolestaan tarkastella tässä kehittämistyössä useista eri näkökulmista. Onnistunut toimintatutkimus luo uusia toimivia käytäntöjä. Toimintatutkimuksen validiteetti perustuukin näkemykseen jonka mukaan sen avulla kehitetään kyseessä olevan yhteisön toimintaa. Tällöin validiteettia voidaan arvioida pohtimalla, muuttuivatko yhteisön toimintatavat toimintatutkimuksen avulla. (Huttunen, Kakkori & Heikkinen 1999, 113-114.)

Tässä toimintatutkimuksessa tutkimusryhmän jäsenten ammattitaito ja osaaminen puhuvat puolestaan teemahaastattelun validiteetista. Anttilan (2006, 439-444) mukaan validia toimintatutkimusta ei ole mahdollista toteuttaa yksin. Validin toimintatutkimuksen edellytyksenä on toimiva keskustelu johon tarvitaan ryhmä erilaisia ihmisiä. Tässä opinnäytetyössä on hyödynnetty laajalti oman työyhteisön osaamista ja ymmärrystä tietojärjestelmän testaukseen ja sen kehittämiseen. Kehittämistyötä on rakennettu ja muokattu siitä työskentelyn aikana saatujen kommenttien, virheiden löytämisen ja uusien ratkaisuehdotusten pohjalta. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2009, 11-12.) Kehittämistyön validiteettia lisää myös se, että tutkimuksessa käytetyt menetelmät ovat eläneet linjassa tutkimusongelmien muutoksien kanssa. Tutkimusstrategiaa on siis myös muutettu matkan varrella, eikä vaan jääty niihin linjauksiin mitä alun perin kehittämistyötä varten oli suunniteltu

Työ on toteutettu sykleittäin niin, että jokaisen eri vaiheen välillä projektiryhmän jäsenillä on ollut mahdollisuus kommentoida työtä. Tällaisessa sykleittäin etenevässä työssä syklien aikana kerättyä tietoa hyödynnetään koko kehittämisprosessin ajan (Anttila 2006, 444). Tutkimusongelma on kuitenkin monisyinen ja varmasti mahdollinen jatkokehitys lisää sen validiteettia entuudestaan.

Hirsjärven ym. (2009, 23-27) mukaan hyvän tieteellisen käytännön noudattaminen on yksi eettisesti hyvän tutkimustyön edellytys. Toimintatutkimus ei voi kuvata liikaa tutkijan näkemyksiä, vaan sen tarkoituksena onkin kyseenalaistaa tutkijan omia näkemyksiä ja kokemuksia tutkittavasta asiasta (Tiainen, Aittoniemi, Haukijärvi & Yli-Karhu 2015, 24). Heidän mukansa tutkijan itsensä on vaikea todentaa miten kehittämistehtävän tulokset ovat edistäneet tai kehittäneet varsinaista toimintaa. Tässä kehittämistehtävässä eettisyyttä on rakennettu kattavan teoreettisen pohjan avulla ja hyödyntämällä teoreettista tietoa tulosten keräämisessä ja arvioinnissa.

6.4 Johtopäätökset ja jatkokehitysehdotukset

Organisaation toiminnan kehittämisen kannalta toimintatutkimus on erinomainen tapa hakea ratkaisuja erilaisiin kehittämistarpeisiin (Tiainen ym. 2015, 6). Erityisesti tämän opinnäytetyön kaltaisessa kehittämistyössä toimintatutkimus nivoo hyvin yhteen teoreettisen tietopohjan organisaation omaan paikalliseen kontekstiin. Kummankin osion tasapainoinen hyödyntäminen luo parhaat edellytykset toiminnan todelliseen kehittämiseen. Tietojärjestelmän testauksen kehittäminen on laaja-alaista, ammattitaitoa vaativaa työtä. Erilaisten testiketjujen ja -tapauksen luominen vaatii näkemystä tietojärjestelmän käytön kohteesta sekä ymmärrystä siitä, kuinka ja missä tilanteissa järjestelmää käytetään. Kuitenkin tällaisen toiminnan kehittäminen vaatii ymmärrystä ja osaamista myös tietojärjestelmätestauksen teoriasta (Kaner, Bach, Pettichord 2002, 261.)

Kehittämistyön pohjalta tuli esiin erilaisia jatkokehitysehdotuksia. Ensisijaisena jatkokehitystarpeena voidaan katsoa kehitysehdotuksissakin esiin tullut maininta testiketjujen uudistamisesta. Testiketjujen uudelleenrakennus rajautui tämän kehittämistyön ulkopuolelle sen laajuudesta johtuen. Testiketjujen läpikäyminen ja uudistaminen leikkaustoiminnan ohjausjärjestelmä Operan osalta voisi poikia innostusta testaustoiminnan uudistamiseen laajemmaltikin HUS Tietohallinnossa. Yhtenä jatkokehityskohteena nousi myös esiin Operan hyödyntäminen testaustyökalun hankinnan pilotoinnissa. Tätä edesauttaisi huolellisesti työstetyt testiketjut ja selkeät testausdokumentit. Jatkossa hyvin toteutettuja testiketjuja voidaan hyödyntää myös Apotti-potilastietojärjestelmän kehityksessä. Myös järjestelmätoimittajien aktivoiminen mukaan testaukseen tuo läpinäkyvyyttä järjestelmän kehityksessä. Järjestelmätoimittajilta

tulee jatkossa saada myös selkeät vaatimusmäärittelyt jotka helpottavat testaustoimintaa HUS Tietohallinnossa sekä selkeyttää viestittämistä testaukseen osallistuvien välillä.

Jatkossa kehittämistyössä esiin nousseita kehittämisideoita voidaan käydä läpi kehittämisympäristön sisäistä toimintaa kehitettäessä. Työn tuloksia voidaan hyödyntää myös muissa, kuin leikkaustoiminnan ohjausjärjestelmä Operan testauksen kehittämisessä. Työn tulosten vieminen myös loppukäyttäjien tietoisuuteen ja heidän osallistaminen järjestelmän testaukseen otetaan myös jatkossa työn alle. Työn tuotosta sekä siinä esiin nousseita kehittämisideoita voidaan jatkossa käsitellä ylihoitajien kesken ja pohtia, kuinka loppukäyttäjien osallisuus testauksessa olisi järkevintä toteuttaa. Kehittämisympäristön sisällä toimiva Lean-toimintamalli tukee tällaista ajattelua, jonka mukaan ideat ja ratkaisut kulkevat alhaalta ylös ja tavoitteet ja strategiat puolestaan ylhäältä alas (Mäkijärvi 2010, 92).

Kehittämistehtävän toteutus on voinut alun suunnittelusta lopullisen kirjallisen tuotoksen valmistumiseen noin kaksi vuotta. Työ ja työn aihe on elänyt tämän kahden vuoden aikana. Kuitenkin on ollut mielenkiintoista huomata, että lopullinen suunta jota kohti työtä lähdettiin viemään, tuntuu osoittautuneen parhaimmaksi ratkaisuksi. Viimeiset kuukaudet kirjallisen työn parissa ovat olleet kaikista tuottoisempia ja opettavaisempia. On ollut mukava huomata, että työstä löytyy sellaisia elementtejä joita varmasti tullaan hyödyntämään jo ihan lähitulevaisuudessakin. Työ on myös osoittanut sen, että valmiiltakin tuntuvat toimintamallit eivät saa jäädä paikoilleen vaan kehitettävää löytyy aina.

Lähteet

- Agile Alliance. 2001. Agile Manifesto. Agile Alliance. Viitattu 12.12.2013. <http://agilemanifesto.org/>
- Ahonen, O., Ora-Hyytiäinen, E. & Partamies, S. 2012. Hoitotyön kehittäminen juurruttamalla. Vantaa: Edita Prima Oy.
- Anttila, P. Tutkiva toiminta ja ilmaisu, teos, tekeminen. 2006. Hamina: Akatiimi.
- Baure, M., Gittens, M., Godwin, D., Gupta, P., Lutfiyya, H. & Kim, Y.W. 2002. An Empirical Evaluation of System and Regression Testing. University of Western Ontario.
- Barr, E.T., Harman, M., McMinn, P., Shahbaz, M. & Yoo, S. 2015. The oracle problem in software testing: A Survey. Software Engineering, IEEE Transaction on 41 (5), 507-525.
- Christensson, P. 2015. PC Glossary. Viitattu 17.8.2015. <http://pc.net/glossary/>
- Eisenhardt, K.M. 1989. Building theories from case study research. Academy of management review 14 (4), 532-550.
- EUVL 247/2007. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2007/47/EY. Viitattu 5.11.2013. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:247:0021:0055:fi:PDF>
- Haikala, I., Mäkijärvi, J. 2004. Ohjelmistotuotanto. Helsinki: Satku - Kauppakaari Oyj.
- Haikala, I., Mäkijärvi, J. 2000. Ohjelmistotekniikka. Helsinki: Talentum.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2006. Tutkimushaastattelu - teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.
- Huttunen, R., Kakkori, L. ja Heikkinen, H. 1999. Toiminta, tutkimus ja totuus. Teoksessa Heikkinen, H., Huttunen, R. ja Moilanen, P. (toim.) 1999. Siinä tutkija missä tekijä. Toimintatutkimuksen perusteita ja näköaloja. Jyväskylä: Atena kustannus.
- Huhtamäki, J. 2007. Hypermedian ohjelmointi- kurssin luentomateriaali. Tampereen teknillinen yliopisto. Viitattu 5.12.2013. <http://matriisi.ee.tut.fi/hypermedia/fi/opetus/opintojaksot/hm-ohj/>
- HUS. 2015a. HUS intranet. Viitattu 26.5.2015. <http://intranet.hus.fi/Sivut/default.aspx>
- HUS. 2015b. HUS Tietohallinnon organisaatio. Viitattu 3.3.2015. [http://www.hus.fi/HUS Tieto/liikelaitokset-ja-tukipalvelut/tietohallinto/Sivut/Organisaatio.aspx](http://www.hus.fi/HUS_Tieto/liikelaitokset-ja-tukipalvelut/tietohallinto/Sivut/Organisaatio.aspx)
- ISO/IEA/IEEE. 2013a. Software and systems engineering - Software testing - Part 1: Concepts and definitions. ISO/IEC/IEEE 29119-1.
- ISO/IEA/IEEE. 2013b. Software and systems engineering - Software testing - Part 2: Test processes. ISO/IEC/IEEE 29119-2.
- ISO/IEA/IEEE. 2013c. Software and systems engineering - Software testing - Part 3: Test documentation. ISO/IEC/IEEE 29119-3.
- ISO/IEA/IEEE. 2013d. Software and systems engineering - Software testing - Part 4: Test techniques. ISO/IEC/IEEE 29119-4. ISO/IEC.

JHS 171 ICT-palvelujen kehittäminen: Kehittämiskohteiden tunnistaminen. 2012. JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta.

JHS 182 ICT-palvelujen kehittäminen: Laadunvarmistus. 2012. JUHTA - Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta.

Juvakka, T. & Kylmä, J. 2007. Laadullinen terveystutkimus. Helsinki: Edita Prima Oy.

Kaipio, J. 2011. Usability in Healthcare: Overcoming the Mismatch between Information Systems and Clinical Work. Väitöskirja. Aalto yliopisto. Espoo.

Kaner, C., Bach, J. & Pettichord, B. 2002. Lessons learned in software testing: a context-driven approach. Wiley Computer Publishing.

Kasurinen, J. 2015. Ohjelmistotestauksen käsikirja. Docendo.

Kyrö, P. 2004. Benchmarking as an action research process. Benchmarking: An International Journal Vol. 11 No: 1.

Laakso, O., Tohmo, H. 2009. Uudistuvaa anestesiatyötä HUS Hyvinkään sairaalassa. Finnanest 42/2009, 60-64.

Laitinen, A. 2012. Testauksen palvelukuvaus versio 0.3. HUS Tietohallinto.

Laitinen, A. 2013. Sähköposti-haastattelu 30.10.2013. Viitattu 8.11.2013.

Lewis, W. 2000. Software Testing and Continuous Quality Improvement. Auerbach.

Mäkijärvi, M. 2010. Lean-menetelmä suomalaisessa terveydenhuollossa - kokemuksia ja haasteita HUS:ssa. MBA-tutkielma. Tampereen teknillinen yliopisto.

Nielsen, J. 1993. Usability engineerin.

Oikeusministeriö. 2013a. Erikoissairaanhoitolaki 1062/1989. Finlex®. Edita Publishing Oy. Viitattu 5.11.2013. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1989/19891062>

Oikeusministeriö. 2013b. Henkilötietolaki. 523/1999. Finlex®. Edita Publishing Oy. Viitattu 5.11.2013. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990523>

Oikeusministeriö. 2015. Laki julkisen hallinnon tietohallinnon ohjauksesta. 634/2011. Finlex®. Edita Publishing Oy. Viitattu 20.9.2015. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110634>

Oikeusministeriö. 2013c. Laki potilaan asemasta ja oikeuksista. 785/1992. Finlex®. Edita Publishing Oy. Viitattu 5.11.2013. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1992/19920785>

Oikeusministeriö. 2013d. Laki sosiaali- ja terveydenhuollon asiakastietojen sähköisestä käsittelystä. 159/2007. Finlex®. Edita Publishing Oy. Viitattu 5.11.2013. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070159>

Oikeusministeriö. 2013e. Laki sähköisestä lääkemääräyksestä. 61/2007. Finlex®. Edita Publishing Oy. Viitattu 5.11.2013. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070061> 2.2.2007

Oikeusministeriö. 2013f. Laki terveydenhuollon ammattihenkilöistä. 559/1994. Finlex®. Edita Publishing Oy. Viitattu 5.11.2013. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940559>

Oikeusministeriö. 2013g. Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista. 629/2010. Finlex®. Edita Publishing Oy. Viitattu 5.11.2013. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100629>

Oikeusministeriö. 2013h. Kansanterveyslaki. 66/1972. Finlex®. Edita Publishing Oy. Viitattu 5.11.2013. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1972/19720066>

Oikeusministeriö. 2013i. Perustuslaki. 731/1999. Finlex®. Edita Publishing Oy. Viitattu 5.11.2013. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990731>

Oikeusministeriö. 2013j. Sosiaali- ja terveysministeriön asetus terveydenhuollon valtakunnallisista tietojärjestelmäpalveluista. 165/2012. Finlex®. Edita Publishing Oy. Viitattu 5.11.2013. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2012/20120165>

Oikeusministeriö. 2013k. Terveydenhuoltolaki. 1326/2010. Finlex®. Edita Publishing Oy. Viitattu 5.11.2013. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20101326>

Opetushallitus. 2015. SWOT-analyysi. 2015. Viitattu 6.8.2015. http://www.oph.fi/saadokset_ja_ohjeet/laadunhallinnan_tuki/wbl-toi/menetelmia_ja_tyovalineita/swot-analyysi

Outinen, M., Holma, T. & Lempinen, K. 1994. Laatu ja asiakas - Laatutyöskentely sosiaali- ja terveysalalla. WSOY: Juva.

Ovaska, L. 2013. Toiminnallisten määrittelyjen selvittelyn toteutuminen testaajan työssä tietojärjestelmäkehityksessä: case vesiputousmenetelmä. Laurea Leppävaara.

Pezze, M. & Young, M. 2008. Software testing and analysis: Process, principles and techniques. John Wiley & Sons, Inc.

Pohjonen, R. 2002. Tietojärjestelmien kehittäminen. Jyväskylä: Docendo Finland Oy.

Rance, S., Rudd, C., Lacy, S. & Hanna, A. 2011a. ITIL Service Strategy. Iso-Britannia. Cabinet Office.

Rance, S., Rudd, C., Lacy, S. & Hanna, A. 2011b. ITIL Service Transition. Iso-Britannia. Cabinet Office.

Rantanen, R. 2010. Henkilöstöhallinnon tietojärjestelmän käyttöönottotestaus. Laurea Kerava.

Runeson, P. & Höst, M. 2009. Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering. Empir Software Eng 14, 131-164.

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovarasto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoaarkisto. http://www.fsd.uta.fi/fi/julkaisut/motv_pdf/KvaliMOTV.pdf

Savolainen, O. 2005. Ohjelmistotestaus: Testausprosessin luonti ja kehittäminen. Jyväskylän yliopisto, Tietojenkäsittelytieteen laitos. Kandidaatin tutkielma 3.3.2005.

Soikkeli, J. 2011. HUS Kokonaisarkkitehtuurisuunnittelu: Periaatteet ja lähtökohdat. HUS Tietohallinto.

STM. 2013. Tietojärjestelmähankeet. Viitattu 5.11.2013. http://www.stm.fi/vireilla/kehittamisohjelmat_ja_hankeet/tietojarjestelmahankeet

Tiainen, T., Aittoniemi, J., Haukijärvi, I. & Yli-Karhu, T. 2015. Toimintatutkimus tietojenkäsittelytieteen tutkimuksessa. Informaatiotieteiden yksikön raportteja 38/2015. Tampereen yliopisto.

Tekes. 2010. Palveluliiketoiminnan sanasto.

Tervonen, A. 2001. Laadun kehittäminen suomalaisissa yrityksissä. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Väitöskirja.

Toikko, T. & Rantanen, T. 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta: Näkökulmia kehittämisprosessiin, osallistumiseen ja tiedontuotantoon. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy - Juvenes Print.

Tuohino, L. 2014. Kehittyvä HUS 2014. HUS.

Vehkalahti, K. 2008. Kyselytutkimuksen mittarit ja menetelmät. Helsinki: Tammi.

Vuori, M. 2010. Ketterä testaus ja testaus ketterässä ohjelmistokehityksessä. Luettu 5.11.2013. http://www.mattivuori.net/julkaisuluettelo/liitteet/kettera_testaus.pdf

Yin, R. K. 2009. Case Study Research Design and Methods. 4. painos. California: Sage. Ensimmäinen lähde alkaa tästä, riviväli 1

Lähteen on jaoteltava, aakkostettava ja otsikoitava erikseen ainakin painettuihin, sähköisiin ja julkaisemattomiin lähteisiin.

Kuviot

Kuvio 1: Palvelun elinkaarimalli (JHS-suositus 182, 2012, 5)	9
Kuvio 2: Testauksen vaiheet (JHS 182 2012, 9).....	12
Kuvio 3: ITIL v3-palveluelinkaarimalli (Rance ym. 2011a, 8).....	14
Kuvio 4: ITIL testausprosessi (Rance ym. b 2011, 134).....	15
Kuvio 5: Terveystieteiden tutkimuskeskuksen tutkimusmalli (Soikkeli 2011).....	16
Kuvio 6: Lineaarinen malli (Toikko & Rantanen 2009, 64).....	21
Kuvio 7: Kehittämistyön spiraalimalli (Toikko & Rantanen 2009, 66)	22
Kuvio 8: HUS Sairaanhoidon alueet kunnittain (HUS 2015a)	23
Kuvio 9: HUS Organisaatiokaavio 1.1.2015 (HUS 2015a)	24
Kuvio 10: HUS Tietohallinto organisaatiokaavio 1.1.2015 (HUS 2015b)	25
Kuvio 11: Nykytila-analyysin vaiheet (JHS-suositus 171 2012, 7).....	28
Kuvio 12: Testausprosessi HUS Tietohallinto (HUS 2013a).....	31
Kuvio 13: Operan testauksen nykytilanteen prosessikaavio	33
Kuvio 14: Ensimmäisen iteraatiokierroksen vaiheet	37
Kuvio 15: Testauskalenteri (HUS 2015b)	40
Kuvio 16: Testitapaukset-Excel (HUS 2015b).....	41
Kuvio 17: Toisen iteraatiokierroksen vaiheet	45

Taulukot

Taulukko 1: Tietojärjestelmien kehittämiseen liittyvät lait	17
Taulukko 2: SWOT-analyysi Operan testauksen nykytila	35
Taulukko 3: Keskeiset kehittämistarpeet ja -ehdotukset	46