

Opinnäytetyö AMK
Tietotekniikka
Hyvinvointiteknologia
2016

Mikko Rajala

VIDEOPALVELU SAIRAALAAN

- vaatimusmäärittely ja hankinta



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Tietotekniikka | Hyvinvointiteknologia

2016 | Sivumäärä

Elina Kontio

Mikko Rajala

VIDEOPALVELU SAIRAALAAN

Tässä opinnäytetyössä suoritettiin vaatimusmäärittely ja hankinta Turun yliopistollisen keskussairaalan sydänvuodeosaston videopalvelun tekniselle toteutukselle. Työ oli osa laajempaa tutkimusta, jolla haluttiin tutkia videopalveluiden käyttämistä apuvälineenä potilaiden kuntouttamisen tukena. Työ toteutettiin pilottina, jonka avulla tutkittiin nykyaikaisen IPTV- ja OTT-tekniikkaa hyödyntävän laitteiston soveltuvuutta sairaalaan ja samalla tekniikan hyödyntämistä potilaiden hyvinvoinnin edistämiseksi.

Osaston nykytilaa tutkittiin havaintojen ja keskustelujen kautta, sekä julkisesti saatavilla olevien ohjeiden kautta. Osastolle suoritetun tutkimuksen ja vaadittujen ominaisuuksien pohjalta laadittiin vaatimusmäärittely, joka johti hankintaprosessin käynnistämiseen. Hankintaprosessin aikana käytiin keskusteluja useiden eri yritysten kanssa, joista vain yhdellä oli tarjota sopiva tuote. Hankittuun tekniikkaan tutustutaan käsittelemällä tekniikkaa ja sen toimintaperiaatetta teoriatasolla. Lisäksi käsitellään teknologian ja markkinoiden kehittymistä.

Hankittua laitteistoa voi hyödyntää osastolla pilotin jälkeen käytössä tai laitteistoa voi käyttää vastaavaan testaamiseen muilla osastoilla tai sairaaloissa. Käyttöoikeudet laitteisiin ja järjestelmiin jäävät sairaalalle tai ne toimittaneelle yritykselle näiden keskenään sopimansa sopimuksen mukaan.

ASIASANAT:

verkko-oppimateriaali, vaatimusmäärittelyt, multimedia, käyttöliittymät, hankinta

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme | Specialisation

2016 | Total number of pages

Elina Kontio

Mikko Rajala

VIDEO SERVICE TO A HOSPITAL

This thesis introduces the results of requirement specifications and the purchase of the technical realization of a video service at the Cardiological Ward of Turku University Central Hospital. The thesis was a part of a larger study that studies whether video services can be used as a tool for patient rehabilitation. This thesis work was implemented as a pilot study whose purpose was to investigate if modern IPTV- and OTT- equipment are suitable to hospital environment and can be used to improve patient well-being.

The current state of the ward was studied through observations and conversations as well as publicly available instructional document. On the basis of research carried out into the ward and the definition of the wanted qualities requirement specifications, the purchase process started. During the process many companies were contacted but only one had a product that met the required specifications. This thesis introduces the acquired technology by going through its technology and its basic operations. In addition, this thesis studies the development of both the technology and its markets.

The purchased equipment can be used at the Ward after the pilot study has ended or it can be used to carry out similar tests in other wards or hospitals. User permissions for the equipment and systems are administered by the hospital or the supplier company according to the contracts they have made with each other.

KEYWORDS:

Online study material, requirement specifications, multimedia, user interfaces, purchase

SISÄLTÖ

SANASTO	5
1 JOHDANTO	7
2 LÄHTÖTILANTEEN KARTOITTAMINEN	9
2.1 Televisiovastaanottimien lähtötilanne	10
2.2 Kuntouttamisen tukemisen lähtötilanne	11
3 VAATIMUSMÄÄRITTELY	12
3.1 Vaatimukset järjestelmän toiminnasta	16
3.2 Järjestelmän tavoitteisiin liittyvät vaatimukset	18
3.3 Järjestelmän muita vaatimuksia	18
3.4 Nice to have ominaisuudet	20
4 HANKINTAPROSESSI	21
4.1 Tiedustelut hotelli-tv-järjestelmistä	23
4.2 Raspberry Pi-pohjainen laite	23
4.3 HiBoxin tarjoama palvelukokonaisuus	24
4.4 Hankintaprosessin eteneminen	25
4.5 Hankintaprosessin päätös	27
5 KÄYTETTÄVÄ TEKNIikka	29
5.1 IPTV- ja OTT-tekniikat	30
5.2 VOD-palvelut	33
5.2.1 VOD-palveluiden edeltäjät ja kilpailijat	33
5.2.2 VOD-palveluiden historia	35
5.2.3 VOD-palveluiden toteuttamiseen eri tekniikat	36
5.2.4 VOD-palveluntarjoajien eri markkinatekniikat	37
6 YHTEENVETO	39
LÄHTEET	41

SANASTO

VOD	Video on Demand on tekniikka, jolla lähetetään videomateriaalia vastaanottajan laitteeseen internetin kautta. Tekniikkaa käytetään usein elokuvien ja televisiosarjojen jakamiseen. [1]
IPTV	Internet Protocol Television on tekniikka, jolla lähetetään videomateriaalia vastaanottajan laitteeseen internetin kautta. Tekniikkaa käytetään pääsääntöisesti televisiolähetysten lähettämiseen. [2]
HDMI	High Definition Multimedia Interface on digitaalisen kuvan ja äänen siirtoon tarkoitettu liitäntästandardi. HDMI kaapelissa data liikkuu pakkaamattomana ja sen avulla 2 laitetta voi keskustella keskenään, esimerkiksi virran päälle kytkemisen voi automatisoida. HDMI liittimet ovat taaksepäin yhteensopivia edellisten versioiden kanssa. [3]
OTT	Over The Top voi tarkoittaa mitä vain tekniikkaa, joka siirtää palveluita internetin yli kuluttajalle. OTT-tekniikoita käytetään yleisesti videokuvan välittämiseen. OTT-tekniikalla toteutetut palvelut ovat yleensä halvempia tuottajalle, kuin perinteisin menetelmin toteutetut. [4]
PayPerView (PPV)	PayPerView on tekniikka, jossa kuluttaja ostaa palveluntarjoajalta oikeuden katsoa televisiolähetystä. Lähetys lähetetään samaan aikaan kaikille kuluttajille. Tekniikkaa käytetään pääsääntöisesti showpaini- ja urheilutapahtumien lähettämiseen. [5]
IPPV	Internet PayPerView on PayPerView tekniikan jatkokehittelmä, jossa lähetysten lähettämiseen käytetään internet-verkkoa kaapeli- tai satelliittiverkon sijaan.
P2P	Peer-to-Peer tekniikalla tarkoitetaan tekniikkaa, jolla käyttäjät jakavat toisilleen sisältöä. Tekniikka mahdollistaa isojen tiedostojen jakamisen, sillä se ei ole riippuvainen yhdestä lähteestä vaan tiedosto voidaan ladata tuhansista eri lähteistä. Tekniikka on laajasti käytössä, erityisesti laittomien tiedostojen jakamisessa. [6]
DVB-C/T/T2/S	Digital Video Broadcasting on digitaalisen television lähetykseen käytetty tekniikka. C tarkoittaa kaapeliverkkoa, T ja T2 maanpäällistä antenniverkkoa ja S satelliittilähetystä. Digitaalinen signaali lähetetään MPEG-2 tai MPEG-4 pakattuna ja puretaan päätelaitteessa. [7]
MPEG	Moving Picture Experts Group on ryhmä asiantuntijoita, joiden tehtävä on keksiä uusia videon pakkaus tekniikoita ja standardoida ne. Ryhmä on toiminut vuodesta 1988 ja se on

julkaissut lukuisia standardeja ja tekniikoita. MPEG-standardi määrittelee joukon datavirtoja, joita kaikki yhteensopivat dekooderit osaavat purkaa alkuperäiseen muotoonsa. Standardi koostuu järjestelmästä, videosta, äänestä testauksesta ja toteutuksesta. Standardi ei ota kantaa datapakettien siirtotapaan, vaan sitä voidaan käyttää millä vain siirtotekniikalla. Päästandardit ovat numeroituja numerosta 1 ylöspäin ja sivustandardit kirjaimin kirjaimesta A alkaen. [8] [9]

ADSL

Asymmetric digital subscriber line on tiedonsiirtotekniikka, joka mahdollistaa nopeamman tiedonsiirron kuin perinteinen modeemiyhteys. Tekniikka mahdollistaa nopeamman sisään kuin uloslatauksen, mikä sopii esimerkiksi kotitalouksille paremmin kuin symmetrinen verkkoyhteys. [10]

SMART-TV

SMART-TV-tekniikalla tarkoitetaan televisiota, johon on integroitu palveluita ja sovelluksia. Laitteeseen on integroitu IP-sovitin ja se mahdollistaa erilaiset selainpohjaiset toteutukset eri järjestelmille. SMART-TV on yleistermi, eri valmistajilla voi olla sille eri nimitys. [11]

1 JOHDANTO

Sairaaloiden tehtävänä on pyrkiä parantamaan potilaidensa sairauksia, jotta heidän elämänsä helpottuisi ja he eläisivät pidempään. Sairaalasta poistuttuaan potilas saattaa kuitenkin mitätöidä sairaalassa tehdyn työn, jos potilas ei noudata sairaalasta saamiaan kuntouttamisohjeita. Ongelma kuntouttamisessa on potilaiden kyky noudattaa annettuja ohjeita. Ohjeita noudattamalla voidaan välttää pahimmassa tapauksessa saman sairauden uusiutuminen kokonaan ja samalla vältetään uusi hoitotoimenpide. Suomessa yleisiä leikkauksia ovat pallolaajennukset ja sydämen ohitusleikkaukset, joilla pyritään parantamaan sydämen toimintaa ja ehkäisemään sydänkohtauksia. [12] [13]

Tässä opinnäytetyössä perehdytään sairaalaan asennetun videopalvelun vaatimusmäärittelyyn ja hankintaan. Järjestelmän tilasi Turun yliopistollisen keskussairaalan Sydänkeskuksen alaisuudessa toimiva toiminnankehitysosasto, joka pyrkii kehittämään sairaalan toimintaa ja tekee tutkimuksia uusien laitteiden ja tuotteiden vaikutuksista ja toiminnasta. Järjestelmä asennettiin Turun yliopistollisen keskussairaalan sydänvuodeosastolle, ja sen tarkoituksena on toimia kanavana kuntoutumiseen potilaita motivoivalle videolle. Järjestelmän toimitti HiBox Oy, jolla on vahva kansainvälinen osaaminen hotelli-tv-järjestelmistä ja yritys on lähiaikoina pyrkinyt laajentamaan toimintaansa sairaaloihin.

Työssä kuvataan lyhyesti sairaalassa oleva tekniikka ja sen käyttöarvoa asennetun järjestelmän toiminnan kannalta, sekä sen aiheuttamia rajoitteita. Lisäksi työssä on suppea katsaus kuntoutumiseen ja sen periaatteisiin.

Järjestelmän hankintaprosessia edeltänyttä vaatimusmäärittelyä käsitellään Internet- ja kirjallisuuslähteiden pohjalta. Laitteelle esitettyjen tavoitteiden ja lähteiden periaatteita soveltaen toteutettiin käytännön vaatimusmäärittely. Vaatimusmäärittely käsittelee, sekä teknisiä että käyttöön liittyviä asioita. Vaatimusmäärittelyä tehtäessä ei haluttu liikaa rajata erilaisia tekniikoita toteuttaa järjestelmää, sillä mahdollisia toimintatapoja oli useita.

Hankintaprosessia käsitellään suurimmilta osin käytännön pohjalta, sillä siinä käsitellään ongelmia ja ratkaisuja, joita ilmeni hankintaprosessin aikana. Hankittua tekniikkaa, sen toimintaperiaatteita ja muita vastaavia sovellutuksia käsitellään Internet- ja kirjallisuuslähteiden, sekä järjestelmän toimittaneen yrityksen antamien tietojen pohjalta. Tekniikkaa, johon laitteisto perustuu, käsitellään teoreettisesti, sen laajojen kehitys- ja käyttömahdollisuuksien vuoksi. Lisäksi käsitellään vastaavien palveluiden markkinoita ja mahdollista kehittymistä.

2 LÄHTÖTILANTEEN KARTOITTAMINEN

Teknisen lähtötilanteen kartoittaminen aloitettiin käymällä huoneissa, joihin järjestelmää suunniteltiin asennettavaksi. Huoneet olivat Turun yliopistollisen keskussairaalan T-sairaalan D- ja A-siivessä 3 kerroksessa. D-siivessä sijaitsee sydänvuodeosasto ja A-siivessä syöpävuodeosasto, mutta sydänvuodeosastolla on huoneita myös A-siivessä. Lisäksi sydänvuodeosastolla on huoneita muissa T-sairaalan siivissä, mutta asennettavan pilottilaitteiston kannalta näiden muuttaman television liittäminen järjestelmään olisi työlästä.

Sairaalan internetyhteys tulee valokaapelia pitkin sairaalan kellarissa olevaan jakokeskukseen. Sairaalan verkkoyhteydet kulkevat TYKS:n eri sairaaloiden välillä, mikä mahdollistaa internetyhteyden, vaikka jokin jakokeskus ei saisikaan valokuituyhteyttä ulkomaailmaan. Sairaalan internetyhteys on lähtökohtaisesti erittäin luotettava ja nopea. Yhteys jaetaan sairaalan eri osissa oleviin jakokeskuksiin, joista se jaetaan huoneisiin häiriösuojattua kaapelia pitkin. Sairaalan verkkoyhteydet eivät siis tule muodostumaan pullonkaulaksi järjestelmän toiminnalle. [14]

Sairaalassa on yleiskaapelointi potilashuoneissa, joka sisältää sähköjohtojen lisäksi datasiirtoon tarkoitetut kaapelit ja niiden käyttöön tarkoitetut pistokkeet. Kaikissa huoneissa on verkkopistokkeet television läheisyydessä, mutta osa paikoista on hankalia saavuttaa, esimerkiksi kaapin sisällä. Kaikkiin kohdehuoneista on asennettu verkkopistokkeet, mutta osaa niistä ei ole kytketty toimintaan palvelinhuoneessa. [15]

D-siipeen on asennettu vuonna 2013 uusi WLAN tukipiste verkosto, minkä johdosta osassa huoneista on verkkopistokkeet, mutta ne ovat välikatossa tai jossain muussa hankalasti saavutettavassa paikassa. Verkkopistokkeisiin tulee 2 johtoa, mutta WLAN verkosto vie pistokkeista vain toisen. Näiden pistokkeiden hyväksikäyttäminen on mahdollista, jollei huoneista muuten löydy tarvittavaa infrastruktuuria, tai se on hankalammassa paikassa. Itse WLAN-verkostoa ei voida hyödyntää, sillä se on tarkoitettu sairaalan omien toimintojen tukemiseen.

Sairaalaan suunniteltiin rakentamisen yhteydessä hotelli-tv-tyyppistä palvelua, mutta se karsittiin kustannussyistä ennen rakennuksen valmistumista. Tämän koikeilun yhtenä tarkoituksena on selvittää, onko nykyaikainen edistynyt internet-pohjainen hotelli-tv-tyyppinen palvelu mahdollista toteuttaa kustannustehokkaasti sairaalaan ja voiko järjestelmällä saavuttaa muitakin hyötyjä, kuin potilaiden viihtyminen.

2.1 Televisiovastaanottimien lähtötilanne

Huoneissa, joihin järjestelmä asennetaan, on 1 televisio 2:lle potilaalle. Televisiot ovat erimerkkisiä eri osastoilla ja osittain jopa huoneiden välillä on eroa. Televisiot ovat tavallisia kuluttajille tarkoitettuja malleja, usein isoissa erissä hankittuja malliston halvimmasta päästä olevia televisioita. Televisioruutujen koko on pääsääntöisesti 32 tuumaa, ja televisiot on asennettu kannakkeelle n. 2 metrin korkeudelle. Kannakkeet on asennettu kiinni seinään. Odotustiloissa on omat televisiovastaanottimet ja niiden koko vaihtelee välillä 32” – 50”, myös nämä televisiot ovat erimerkkisiä ympäri osastoa. Odotustilojen televisiot on asennettu joko kannakkeella seinään, tai ne ovat televisiotasolla omalla kannakkeellaan.

Televisioverkko on toteutettu DVB-C-tekniikalla, eli kaapelitelevisio ja televisiot tukevat tätä formaattia, joko hybridinä yhdessä DVB-T/T2-formaatin kanssa, tai vain tätä formaattia. Television ohjaamiseen käytetään, joko television omaa kaukosäädintä, tai kaikkiin televisioihin tarkoitettua mallia, jos alkuperäinen on hävinnyt tai rikkoutunut. Kaikista televisioista löytyy vähintään 1 HDMI-liitin, jonka avulla voi siirtää ulkoisesta lähteestä kuvan ja äänen televisioon.

Pääsääntöisesti kaikissa televisioissa on myös USB-portti, jota voi käyttää ainakin virran antamiseen ulkoiselle laitteelle. Tiedonsiirto televisioihin on epävarmaa USB-portin kautta, sillä joissain televisioissa sen tarkoitus on vain syöttää 5V jännitettä ulkoiselle laitteelle. Osassa televisioista on sisäänrakennettu soitin, joka voi toistaa videoita USB-massamuistista tai ulkoiselta kovalevyiltä, mutta koska televisioita on useaa eri mallia ja merkkiä USB-liitintä kohdellaan 5V virtapistokkeena.

2.2 Kuntouttamisen tukemisen lähtötilanne

Kuntouttamisen tukemisen lähtötilanne kartoitettiin internetlähteistä. Kartoitus tehtiin, sillä kuntoutus on asennettavan järjestelmän käyttötarkoitus. Kartoitus toimii samalla lyhyenä kuvauksena nykytilasta, johon toivotaan järjestelmällä positiivisia muutoksia. Kartoituksella halutaan selvittää, miksi sairaalassa haluttiin kokeilla uusia tapoja tukea potilaiden kuntoutumiseen, ja samalla kerätä tietoa vaatimusmäärittelyn tekemiseen myös kuntouttamisen näkökulmasta.

Potilaiden kuntouttamisen lähtötilanne oli hyvällä pohjalla, ennen järjestelmän käyttöönottoa. Potilaat keskustelivat sairaanhoitajan kanssa ennen leikkausta ja saivat esittää kysymyksiä. Leikkauksen jälkeen he keskustelivat uudelleen joko sairaanhoitajan tai leikkauksen lääkärin kanssa ja saivat ohjeet kuntoutumiseen paperilla. [16]

Ohjeissa on ohjeita haavanhoitoon, tarvittavat reseptit, sekä ohjeita päivittäiseen elämään. Ohjeissa kerrotaan tupakoinnin lopettamisen hyödyllisyydestä, ylipainon vaarallisuudesta sekä kuntoilun tärkeydestä. Ohjeissa on myös venyttely- ja ruokaohjeita, tietoa erilaisten lääkkeiden vaikutuksista ja ohjeita siitä milloin kannattaa ottaa yhteyttä lääkäriin. [17]

Yksi tämän järjestelmän ja siihen liittyvän tutkimuksen tarkoituksista on vahvistaa tiedonsaantia kuntoutumisesta ja tukea potilasta tiedon vastaanottamiseen silloin, kun potilas tietoa pystyy vastaanottamaan. Mikäli potilas ei vastaanota tietoa, lääkäriltä tai hoitajalta hoitokeskustelussa, esimerkiksi väsymyksen tai lääkeytyksen takia, voi keskustelun vaikutus jäädä pieneksi ja kuntoutuminen saattaa jäädä vajaaksi. Uudella kuntoutumista tukevalla videojärjestelmällä pyritään vahvistamaan sitoutumista kuntoutukseen, jotta pystyttäisiin vähentämään uusintaoperaatioita.

3 VAATIMUSMÄÄRITTELY

Vaatimusmäärittely on dokumentti, jolla pyritään mahdollisimman tarkkaan kuvaamaan halutut ominaisuudet ja toiminnan kannalta tärkeät asiat, kuten käytettävä teknologia. Vaatimusmäärittelyä käytetään pääasiallisesti ohjelmistohankinnoissa, mutta sitä voi soveltuvin osin käyttää myös muissa hankinnoissa. Vaatimusmäärittely on tärkeä työkalu ohjelmistokehityksessä ja varsinkin ohjelmistohankinnoissa. Huolellisesti tehty vaatimusmäärittely estää ylimääräistä rahanmenoa, sillä virhe ohjelmistosta on usein huomattavasti helpompia korjata vaatimusmäärittelyssä, kuin valmiista ohjelmistosta. Lisäksi mahdolliset lisäykset ohjelmiston ominaisuuksiin on usein helpompia toteuttaa ohjelmiston toteutusvaiheessa, kuin jälkikäteen.

Vaatimusmäärittelyprosessi aloitetaan yleensä selvittämällä omat tarpeet ja miten kyseisen tarpeen voisi täyttää. Vaatimusmäärittelyprosessia jatketaan tekemällä mahdollisimman yksityiskohtaiset vaatimukset järjestelmän toiminnasta, käytettävyydestä, tehokkuudesta, siirrettävyydestä, luotettavuudesta ja ylläpidettävyydestä. Vaatimusmäärittely kannattaa tehdä niin yksityiskohtaiseksi, että siinä on lueteltuina kaikki mahdolliset toiminnot ja ominaisuudet mitä vaaditaan ja niiden toiminnan kuvaus mahdollisimman tarkkaan. Vaatimusmäärittelydokumenttia käytetään projektin loputtua tarkistamiseen, onko kaikki vaaditut ominaisuudet ja toiminnot vaatimusmäärittelyn mukaisia. Ohjelmistotoimittajan kannalta hyvin ja yksityiskohtaisesti tehty vaatimusmäärittely helpottaa työskentelyä, sillä sen pohjalta voi aloittaa kehityksen ilman arvauksia asiakkaan toiveista ja mahdollisista väärinymmärryksistä. [18]

Toiminnallisilla vaatimuksilla tarkoitetaan järjestelmän toimintaa ja sen toiminnan kannalta oleellisia vaatimuksia. Toiminnallisiin vaatimuksiin sisältyy yhteensopivuus, turvallisuus, toimintaympäristö, toiminnot, lait, standardit ja tavat. Yhteensopivuudella tarkoitetaan hankittavan järjestelmän yhteensopivuutta muiden järjestelmien kanssa, esimerkiksi varastokirjanpito-ohjelmiston yhteensopivuus Excelin kanssa. Turvavallisuuden liittyvät vaatimukset tarkoittavat pääsääntöisesti

tietoturvallisuutta, mutta joissain järjestelmissä joidenkin raja-arvojen ylittämisestä tulisi tulla varoitus tai ohjelmiston tulisi yrittää korjata virheilmoituksen syy. Esimerkkinä henkilönostimen ohjaukseen tarkoitettu ohjelmisto, joka pysäyttää nostimen, jos ei ole enää turvallista liikkua käyttäjän haluamaan suuntaan. Toimintaympäristö vaatimuksilla tarkoitetaan laitetta, johon ohjelmisto asennetaan ja mitkä sen toimintaehdot ovat. Toimintovaatimuksilla tarkoitetaan järjestelmän kaikkia syötteitä, tulosteita ja laskentoja, joita käyttäjä käyttää. Esimerkiksi laskutusohjelmistossa kaikki erityyppiset arvonlisäverokannat pitää ottaa huomioon. Lisäksi kaikki muu mitä käyttäjä tekee ohjelmistolla, tulee olla selkeästi määriteltävinä, esimerkiksi eri valikoiden paikat ja järjestys sekä mitä ne sisältävät. Sovellusalueen standardien, säännösten ja yleisten tapojen noudattamisen vaatimuksella tarkoitetaan alaspesifisiä vaatimuksia ohjelmistolle. Esimerkiksi erilaisten standardirajapintojen hyödyntämistä ja jos ohjelmiston kohteena olevalla alalla on joitain erityisiä vaatimuksia ohjelmiston toiminnasta, tulee nämä ottaa huomioon vaatimusmäärittelyssä.

Käytettävyyden vaatimuksilla tarkoitetaan ohjelmiston ymmärrettävyyttä, opittavuutta ja operoitavuutta. Ymmärrettävyyden ja opittavuuden vaatimuksia tehdessä tulee ottaa huomioon suunnitellut käyttäjät. Esimerkiksi vanhuksille tarkoitettun ohjelmiston tulee olla huomattavasti helpommin ymmärrettävä ja opittava, kuin ohjelmistokehitykseen tarkoitettu ohjelma käyttäjien eri tietotaitojen takia. Operoitavuuden vaatimuksissa tulee ottaa huomioon aiottu käyttökohde ja käyttöliittymän soveltuvuus tähän ympäristöön. Esimerkiksi perinteisessä hiirellä käytävässä käyttöliittymässä kuvakkeet ja valikot voivat olla huomattavasti pienempiä, kuin kosketusnäyttöä käytävässä.

Tehokkuuden vaatimuksilla tarkoitetaan resurssien käytön vaatimuksia, joilla tarkoitetaan ajankäyttöä ja muiden resurssien käyttöä. Ajankäyttöön liittyvä vaatimus on esimerkiksi kuinka kauan toiminnon suorittaminen saa kestää. Muita resursseja ovat esimerkiksi tietoverkon, prosessorin ja muistin käyttäminen ohjelmistossa.

Siirrettävyyden vaatimuksilla tarkoitetaan ohjelmiston liitettävyyteen, asennettavuuteen, korvaavuuteen ja näihin liittyvien standardien noudattamiseen kohdistuvia vaatimuksia. Liitettävyyden ja asennettavuuden vaatimuksilla tarkoitetaan ohjelmiston asentamista muihin järjestelmiin tai muiden järjestelmien kanssa toimimista, esimerkiksi käyttöjärjestelmän vaihtaminen tai toista käyttöjärjestelmää käyttävän laitteen kanssa kommunikointi. Korvaavuuden vaatimuksilla tarkoitetaan ohjelmiston kykyä korvata jonkin toisen ohjelmiston toimintoja tai ominaisuuksia. Esimerkiksi jos varastohallintaohjelmisto pystyy korvaamaan Excelin, tarpeellisilta osilta, välttämään päällekkäisyyksiltä ohjelmistohankintoja tehtäessä. Standardien vaatimuksilla tarkoitetaan vaatimuksia ohjelmiston käyttämistä rajapintastandardeista, joiden avulla siirretään tietoa eri ohjelmistojen ja käyttöjärjestelmien välillä.

Luotettavuuden vaatimuksilla tarkoitetaan ohjelmiston kypsyyden, vikasietoisuuden ja toipumiskyvyn vaatimuksia. Luotettavuuteen liittyvät vaatimukset tulee esittää käyttäjän näkökulmasta ja aikaperusteisesti, esimerkiksi ”käyttäjä kokee lievän virhetilanteen korkeintaan 2 kertaa viikossa”. Kypsyyden vaatimuksilla tarkoitetaan vaatimuksia siitä, kuinka kauan kyseinen ohjelmisto on ollut käytössä ja kuinka viimeistely se on ratkaisuiltaan. Kypsyysvaatimukset voivat olla joissain tapauksissa jopa haitallisia, sillä tekniikan kehittyessä jopa 2 vuotta vanhat ratkaisut voivat olla vanhentuneita. Esimerkiksi matkapuhelimen ja sotalaivan ohjelmistoilla voi olla täysin päinvastaiset tarpeet ohjelmiston kypsyyden suhteen, matkapuhelinvalmistajan halutessa tuoreempia ratkaisuja kun taas sotalaiva tarvitsee koeteltuja ja varmoja ratkaisuja. Vikasietoisuuden vaatimuksilla tarkoitetaan vaatimuksia ohjelmiston kyvystä sietää erilaisia vikatiloja ohjelmiston eri osissa, niin että ohjelmisto kykenee korvaamaan vikatilassa olevat osansa toisilla toiminnoilla. Esimerkiksi lentokoneissa voi olla useita päällekkäisyyksiä eri toimintojen vikatiloja varten, jolloin minimoidaan lentokoneen ohjelmistoviasta johtuvan onnettomuuden riski. Toipumiskyvyn vaatimuksilla tarkoitetaan ohjelmiston kykyä palautua vikatiloista normaaliin toimintaan, esimerkiksi sähkökatkon seurauksesta tapahtuneen äkillisen sammumisen jälkeinen palautuminen normaaliin toimintaan.

Ylläpidettävyyden vaatimuksilla tarkoitetaan vaatimuksia ohjelmiston analysoitavuudesta, muunneltavuudesta, stabiiliudesta ja testattavuudesta. Analysoitavuuden vaatimuksilla tarkoitetaan ohjelmakoodin lukemisen helppoutta. Analysoitavuus tulee vastaan ylläpidon tehtävissä, jos ohjelmistolle halutaan tehdä muutoksia. Analysoitavuuteen liittyviä asioita ovat ohjelmakoodin kommentointi, ohjelmiston toiminnan dokumentointi ja ohjelmiston koodin yleinen selkeys. Ohjelmiston muunneltavuuden vaatimuksilla tarkoitetaan vaatimuksia ohjelmiston ominaisuuksien lisäämisestä tai muuttamisesta ylläpidon toimesta. Testattavuuden vaatimuksilla tarkoitetaan vaatimuksia ohjelmiston toimivuuden kokeilemiseen muutosten jälkeen. Stabiiliuden vaatimuksilla tarkoitetaan ohjelmiston vasteen säilymistä, ilman ohjelmiston kaatumista. Esimerkiksi ohjelmistolle määrätä tietty raja-arvo, jonka jälkeen se ei enää vastaanota enempää syötteitä, ennen kuin se on saanut käsiteltyä edelliset syötteet.

Edellä mainittujen ominaisuuksien lisäksi voidaan kuvata ominaisuuksia, jotka eivät ole ohjelmiston toiminnan kannalta välttämättömiä tai eivät suoraan liity järjestelmän käyttöön, mutta ovat toivottavia. Toivottavia ominaisuuksia kutsutaan "Nice to have" ominaisuuksiksi, sillä niiden puuttuminen ei kaada hankintaa, mutta niiden sisällyttäminen voi tuoda tarjouskilpailutilanteessa voiton.

Terveysthuollon laitteita koskevat tiukemmat säännökset, kuin tavallisia kuluttajatuotteita, jolloin niiden vaatimusmäärittely on pääsääntöisesti vaativa ja raskas prosessi. Terveysthuollon laitteiden vaatimuksia säädetään laissa terveysthuollon laitteista ja tarvikkeista, jossa määritetään myös, mikä laite on terveysthuollon laite.

"Terveysthuollon laitteella instrumenttia, laitteistoa, välinettä, ohjelmistoa, materiaalia tai muuta yksinään tai yhdistelmänä käytettävää laitetta tai tarviketta, jonka valmistaja on tarkoittanut käytettäväksi ihmisen:

- a) sairauden diagnosointiin, ehkäisyyn, tarkkailuun, hoitoon tai lievitykseen;
- b) vamman tai vajavuuden diagnosointiin, tarkkailuun, hoitoon, lievitykseen tai kompensointiin;

c) anatomian tai fysiologisen toiminnon tutkimiseen, korvaamiseen tai muunte-
luun; taikka

d) hedelmöittymisen säätelyyn” [19]

Tässä työssä hankittava järjestelmä ei ole terveydenhuollon laite, sillä sitä ei käytetä sairauden diagnosointiin, tarkkailuun, hoitoon eikä lievitykseen. Sairauden ehkäisy on lähin järjestelmää koskeva kohta listassa, mutta koska järjestelmällä ei tiedetä olevan minkäänlaista vaikutusta potilaiden käyttäytymiseen tai sen vaikutuksista kuntoutumiseen, voidaan todeta, ettei järjestelmää käytetä sairauden ehkäisyyn. Lisäksi potilaan hoitotilassa olevia laitteita koskevat lääkinnällisten laitteiden vaatimukset. Potilaan sängyn ympärillä 1,5 metriä jokaiseen suuntaan on hoitoaluetta eikä tähän tilaan saa asentaa laitetta, joka ei täytä lääkinnällisen laitteen vaatimuksia. Koska järjestelmä asennetaan seinälle yli 1,5 metrin eräisyydelle potilaiden sängyistä ei laite ole potilaan hoitoalueella. [20]

3.1 Vaatimukset järjestelmän toiminnasta

Järjestelmän tulee pystyä näyttämään noin 6 minuuttia pitkä video. Video voi olla laitteen omalla kiintolevyllä tai sisäänrakennetussa tallennustilassa. Video voi olla myös tallennettu palvelimelle, mutta laitteen tulee pystyä hakemaan video kyseiseltä palvelimelta ja toistaa se. Video voi olla myös julkisessa jakelussa, esimerkiksi YouTubessa, mutta laitteen tulee osata hakea video ja toistaa se.

Laitteen tulee olla helppokäyttöinen sekä käyttäjälle että henkilökunnalle. Laitteen valikon tulee olla yksinkertainen ja helppokäyttöinen käyttäjälle, koska laitetta käyttävät sydänvuodeosaston potilaat, jotka ovat pääsääntöisesti vanhuksia ja keski-ikäisiä. Heidän taitonsa käyttää monimutkaisista valikkoa voivat olla rajalliset. Jos potilaat eivät osaa käyttää valikkoa he siirtyvät katsomaan televisiota ja opetusvideo jää katsomatta. Laitteen käyttöliittymän tekstien tulisi olla helposti luettavia ja niiden kuvakkeiden selkeästi merkittyjä ja helposti ymmärrettäviä. Esimerkiksi televisio kuvakkeessa tulisi joko lukea isolla TV tai vaihtoehtoisesti olla pelkistetty kuva televisiosta ja teksti Laitteen käyttöliittymäkielen pitää olla ainakin

sekä suomi että ruotsi. Kielen vaihtamiseen tulee olla selkeä painike, joko kaukosäätimessä tai käyttöliittymässä itsessään. TV. [21]

Järjestelmän hallintaan käytettävän käyttöliittymän tulee olla helppokäyttöinen ja siltä tulee pystyä tekemään kaikki tarvittavat päivitykset joko verkon kautta tai jollain muulla helposti toteutettavalla tavalla.

Järjestelmän tulee olla luotettava ja sen tulee toimia aina odotetulla tavalla. Järjestelmän tulisi aina olla käytettävissä ja huoltokatkosten tulisi olla lyhyitä. Järjestelmäpäivitysten tulisi olla automaattisia ja niiden asennus tulee tapahtua yöllä, ettei laitteen normaali toiminta häiriinny, kun sitä oletettavasti käytetään eniten.

Sisältöä tulee voida muokata ja muuttaa helposti. Tämä voidaan toteuttaa joko verkon kautta tai muulla helpolla tavalla. Sisällön muokkaamisen tulee olla yksinkertaista muokkaajalle ja mahdollisimman pitkälle automatisoitua. Erilaisille syötteille tulee olla tuki, sillä ne helpottavat ylläpitäjän työtä ja tiedot pysyvät ajantasaisina. [22]

Valikossa tulee olla selkeä kuvake, mistä videon saa toistettua ja sen tulee olla helposti löydettävissä. Videon toistamisen tulee olla vaivatonta ja selkeää. Videon tulee toistua nopeasti sen jälkeen, kun se on toistettavaksi valittu. [24]

Järjestelmän tulisi viedä mahdollisimman vähän tietoliikennekaistaa, vaikka sairaalassa onkin hyvät verkkoyhteydet. Opetusvideon toistaminen verkon yli on hyväksyttävää, mutta jos käyttöjärjestelmä toimii verkon yli, tulee sen viedä hyvin vähän kaistaa. Samassa verkossa liikkuu tärkeitä dokumentteja ja muuta elintärkeää informaatiota, jolloin olisi hyvä jos verkko ei tukkeutuisi tämän järjestelmän seurauksena.

Järjestelmän tietoturvan tulee olla ensiluokkaista, vaikka se toimisikin eri verkossa sairaalan omien laitteiden kanssa. Tietoturvaa lisäävät esimerkiksi palomuurit ja käytettävän verkon fyysinen erottaminen sairaalan verkosta. Jos järjestelmä toimii pilvipalveluna kokonaan tai osittain tulee järjestelmätoimittajan huolehtia riittävästä tietoturvasta. [24]

3.2 Järjestelmän tavoitteisiin liittyvät vaatimukset

Järjestelmän tavoitteena on saattaa käyttäjät tietoisiksi kuntoutumisen tärkeydestä ja sen tuomista mahdollisuuksista ja haasteista. Järjestelmän toimivuutta tässä tarkoituksessa tutkitaan pilotin ajan.

Järjestelmän tarkoituksena on vahvistaa potilaan tiedonsaantia edessä olevaa leikkausta varten ja kertoa kuntoutumisen tärkeydestä. Järjestelmän tarkoituksena on myös kertoa jo leikkauksessa käyneelle käyttäjälle ja hänen omaisilleen kuntoutumisen tärkeydestä.

Opetusvideon tulee olla helposti katsottavissa, jotta käyttäjä voi katsoa sen silloin kun häntä itseään kiinnostaa sen katsominen. Ennen järjestelmän käyttöönottoa potilaan kuntoutuminen on vain kotiin vietävien papereiden ja lääkärin kanssa käydyn keskustelun varassa. Potilaan mielentila saattoi olla vähemmän vastaanottava juuri silloin, kun lääkäri kävi hänen kanssaan keskustelemassa, jolloin osa keskustelusta ei jäänyt potilaan muistiin. Opetusvideon avulla potilas saa kuvan kuntoutumisesta ja voi tarpeen mukaan kysyä lääkäriltä tarkentavia kysymyksiä.

3.3 Järjestelmän muita vaatimuksia

Järjestelmää koskevat sairaalaan soveltuvan laitteen vaatimukset turvallisuuden ja toimivuuden suhteen. Järjestelmän laitteiden tulisi olla sairaalakäyttöön sopivia sekä mahdollisimman helposti puhdistettavia tautien leviämisen estämiseksi. Mahdolliset kiinteästi potilashuoneisiin asennettavat laitteet tulisi olla mahdollisimman vähän pölyä sisäänsä kerääviä. Kaukosäätimet ja muut käyttäjien käsillä olevat lisälaitteet tulisi voida helposti ja nopeasti desinfioida vaurioittamatta itse laitetta. Kaukosäätimiä pyyhitään säännöllisesti desinfiointiaineilla, joka johtaa näppäimien merkintöjen ennenaikaiseen kulumiseen ja häviämiseen. Merkintöjen häviäminen voi johtaa hankaluuksiin järjestelmän käytössä, jolloin olisi hyvä jos kaukosäätimet eivät menettäisi merkintöjään puhdistustoimenpiteiden seurauksena. [25]

Järjestelmä ei saa sisältää kaupallisia mainoksia, koska järjestelmä tulee toimimaan julkishallinnollisessa sairaalassa. Järjestelmä voi sisältää sairaalan omien palveluiden mainoksia, esimerkiksi ruokalistat ja kahvion aukioloajat ja hinnaston. Järjestelmä voi myös sisältää sairaalan omia tiedotteita ja julkaisuja.

Järjestelmän tulisi hyödyntää jo sairaalassa valmiina olevia televisiopäätteitä, etteivät kustannukset nousisi yli annetun budjetin. Televisiot ovat osastojen omia ja niitä siirretään osastolta toiselle osaston muuton yhteydessä. Olisi käytännöllisempää, jos televisiot tukisivat suoraan käyttöliittymää esimerkiksi SMART-TV-tekniikkaa hyödyntäen, mutta televisiot ovat kohtuullisen uusia, eikä niiden uusimista katsota järkeväksi vielä tässä tilanteessa. Mikäli televisio hajoaa tai television tekninen käyttöikä tulee täyteen, voidaan televisio korvata suoraan järjestelmää tukevilla televisioilla ja samalla lisätä järjestelmän tarjoamia mahdollisuuksia. Jos osastolle tulee isompi remontti, voidaan televisioiden uusimista harkita. Lisäksi järjestelmän laajentaminen muille osastoille on halvempaa, jos joltakin osastolta vapautuu lisälaitteita toisten osastojen käyttöön ilman uuden televisioin ostamista.

Järjestelmän mahdollisten huoneisiin sijoitettavien lisälaitteiden tulee olla helposti piilotettavissa, esimerkiksi nippusiteellä television taakse, jottei sen sijoittelulle tule ongelmaa. Järjestelmän lisälaitteiden olisi hyvä olla kevyitä, jotteivat televisioiden kannakkeet rasitu liikaa. Huoneisiin sijoitettujen lisälaitteiden olisi hyvä olla myös pienikokoisia, etteivät ne estä television kääntämistä katsojan suuntaan, tai houkuttele varastamaan tai rikkomaan laitteita.

Järjestelmän tulisi olla mahdollisimman vähän pistorasioita vievä, sillä niiden määrä on rajallinen ja osa pistorasioista on hankalasti sijoiteltu. Pieni virrankulutus on pakollista, sillä oletettavasti samassa pistorasiassa on muitakin laitteita, esimerkiksi DVD-soitin tai radio, ja tämä voi asettaa rajoituksia pistorasian kuormituskestävyydelle.

3.4 Nice to have ominaisuudet

Kaukosäätimien tulisi olla helposti korvattavissa. TYKS:ssä kaukosäätimet ovat helposti häviävä tuote, ne voivat jäädä jonkun laukkuun vahingossa tai kulkeutua jollain muulla tavalla johonkin muualle kuin missä niiden tulisi olla. Hävinneen kaukosäätimen korvaamisen tulisi olla helppoa henkilökunnalle, jottei tule tilannetta että järjestelmällä ei ole kaukosäädintä häviämisen toteamisen jälkeen. Kaukosäätimien olisi hyvä myös olla edullisia, että niitä voidaan pitää varastossa katoamisien varalta, ilman kohtuuttomia kustannuksia. [26]

Järjestelmän käyttöliittymä voi olla myös muilla kielillä, kuin suomi ja ruotsi, mutta vain ylimääräisinä vaihtoehtoina. Muita mahdollisia kieliä ovat esimerkiksi englantia ja venäjä. Olisi hyvä jos taustakäyttöliittymästä voisi lisätä uuden kielen helposti, mutta julkaista sen vasta sen ollessa valmis.

4 HANKINTAPROSESSI

Hankintaprosessilla tarkoitetaan hankintayksiköiden suorittamaa rakennusurakoiden, tavaroiden tai palveluiden ostamista. Hankintayksiköitä ovat valtio, kunnat, julkisomisteiset tahot sekä hankintaan tukia saavat yritykset ja maatilat. Hankinnat ovat pääsääntöisesti kilpailutettuja ja niistä järjestetään tarjouskilpailu. Kilpailutuksen tarkoituksena on säästää julkisia varoja sekä tarjota tasavertainen mahdollisuus toimijoille tehdä tarjouksia. Hankintoja säädellään laissa julkisista hankinnoista. Laissa määritellään kilpailutuksen sääntöjä ja koska kilpailutus tulee tehdä.

Hankintayksikön on käytettävä hyväksi olemassa olevat kilpailuolosuhteet ja kohdeltava hankintamenettelyyn osallistujia tasapuolisesti. Lisäksi jos tarjouskilpailussa on kilpailemassa hankintayksikön oma laitos tai toinen hankintayksikkö, tulee sitä kohdella samalla tavalla kuin muita tarjoajia. Näillä säännöillä pyritään estämään korruptiota ja nepotismia hankintoja tehtäessä.

Hankintayksikön tulee järjestää hankintatoimintansa siten, että hankintoja voidaan toteuttaa taloudellisesti ja suunnitelmallisesti. Lisäksi hankinnat tulisi tehdä tarkoituksenmukaisina kokonaisuuksina ja niissä tulisi ottaa ympäristönäkökohdat huomioon. Hallinnollisten tehtävien vähentämiseksi voidaan tehdä myös puitejärjestelyjä, yhteishankintoja muiden hankintayksiköiden kanssa tai muita yhteistyömahdollisuuksia.

Avoimessa menettelyssä hankintayksikkö julkaisee hankintailmoituksen www.hankintailmoitukset.fi verkkosivulla, jossa kaikki toimijat voivat käydä tekemässä tarjouksen. Hankintailmoituksen jälkeen hankintayksikkö voi lähettää tarjouspyyntöjä jo tiedossa oleville toimijoille. Tarjoukset voidaan toimittaa sähköisesti tai postitse, ja tarjoajien valinta tehdään vasta kun hankintayksikkö on saanut tarjoukset.

Neuvottelumenettelyssä hankintayksikkö julkaisee hankintailmoituksen ja valitsee tarjoajista ne, joiden kanssa se neuvottelee sopimuksista. Neuvottelumenettelyä voi käyttää vain, jos hankinnan arvo on alle 50 000€ tai sen lopullisia kuluja

ei voida etukäteen selvittää tai ei ole tarkoituksenmukaista laatia niin tarkkoja vaatimuksia että avoin menettely olisi mahdollinen. Neuvottelumenettelyä käytetään usein jos epäillään että hankinnan aikana voi syntyä odottamattomia kuluja. Neuvottelumenettelyä voi myös käyttää jos hankinta vaatii pätevyyden tai asiantuntevuuden arviointia, hankinnalla on poikkeuksellinen kiire, hankinta on keskitettävä sosiaali- tai terveydenhuoltopalvelu tai hankinta on tutkimukseen, kokeiluun tai kehittämiseen tarkoitettu.

Puitejärjestelyä käytetään, jos ostettavan tuotteen hinta kehittyy jatkuvasti, eikä ole tarkoituksenmukaista vahvistaa hankittavan tuotteen määrää tai hintoja. Puitejärjestelyä käytetään pääsääntöisesti tietotekniikka- ja palveluhankinnoissa, joissa hinnat ja ostettavan tuotteen tai palvelun tarve voi muuttua ajan saatossa. Puitejärjestely mahdollistaa pitkien sopimusten tekemisen, mutta sitä ei saa käyttää kilpailua vääristävällä tavalla.

Edellä mainittujen hankintamenettelyiden lisäksi voidaan tehdä suorahankinta tai järjestää suunnittelukilpailu. Suorahankinnassa hankintayksikkö ostaa hankittavan palvelun tai urakan suoraan joltain alan toimijalta. Suorahankintaa voi käyttää jos tarjouskilpailuun ei ole saatu yhtään osallistujaa tai hankinnan kohteena olevalle palvelulle tai tuotteelle on vain yksi tuottaja. Suorahankinta voidaan tehdä myös alle 30 000€ maksavissa hankinnoissa, raaka-aineissa, tutkimukseen, tuotekehittelyyn tai tieteelliseen tarkoitukseen tehtävissä hankinnoissa, yksittäistapauksissa sosiaali-, terveys- ja koulutushankinnoissa sekä jos kyseessä on lisätilaus aikaisempaan hankintaan. Lisäksi suorahankintaa voidaan käyttää jos hankinnalla on äärimmäinen kiire, joka ei johdu hankintayksiköstä itsestään. Suunnittelukilpailulla pyritään toteuttamaan luovia hankintoja, kuten arkkitehtuuria ja kaavoituksia koskevia hankintoja. Suunnittelukilpailun voittajalle voidaan antaa palkinto ja suunnittelukilpailun voittaminen on myös peruste suorahankintaan.

Tässä työssä tehty hankinta ei ollut kilpailutettava hankinta, sillä sen hinta ei ylitä kilpailutuksen alarajaa 30 000€. Mikäli hankinta olisi ollut yli 30 000€, olisi hankinta ollut suorahankintaa koskevaa 27 § kohtaa 4 vastaava tutkimukseen tarkoitettu tuote, jolla ei ole tarkoitus kattaa tutkimus- tai kehityskustannuksia, tai saada massatuotanto tavaran valmistamista kannattavaksi. Edellä mainituista syistä

hankinnasta ei myöskään järjestetty tarjouskilpailua vaan se toteutettiin suora-hankintana. Vaihtoehtoisesti olisi voitu käyttää neuvottelumenettelyä ja tehdä hankintailmoitus, johon tarjoajista olisi valittu sopivin. Neuvottelumenettely olisi ollut mahdollinen, sillä hankinnan oletettu hinta oli alle 50 000€ ja hankinta on tarkoitettu tutkimukseen ja kokeiluun. [27]

4.1 Tiedustelut hotelli-tv-järjestelmistä

Järjestelmä on edistynyt versio perinteisestä hotellitelevisiosta, joten alustavien selvitysten toteuttaminen aloitettiin ottamalla yhteyttä suurimpiin hotelli-tv-järjestelmien toimittajiin. Samsung ja Philips tuottavat molemmat hotelleihin tarkoitettuja palvelimia ja televisiovastaanottimia. Molempien yritysten verkkosivuilla on yhteydenottolomakkeet asiakaspalveluun ja sähköpostiosoite. Molemmilta yrityksiltä kysyttiin lomakkeen kautta järjestelmän ominaisuuksista ja sen kyvystä suorittaa halutusta tehtävästä. Samsungin asiakaspalvelu otti seuraavana päivänä yhteyttä puhelimitse ja asiakaspalveluhenkilö kysyi tarkentavia kysymyksiä laitteella vaadittavista tehtävistä. Tiedot saatuaan hän kertoi että järjestelmää ei voi tehdä suoraan yrityksen laitteidensa pohjalle, mutta turkulainen yritys nimeltä Hi-Box pystyy toteuttamaan järjestelmän. Philipsin asiakaspalvelu ei vastannut tiedusteluihin.

4.2 Rasperry Pi-pohjainen laite

Tässä välissä projektin onnistuminen oli kuitenkin epävarmaa, joten valmiin tuotteen sijaan piti etsiä vaihtoehtoisia ratkaisuja toteutukseen. Ratkaisuksi olisi tullut Rasperry Pi-pohjainen mediasoitin, jonka kautta olisi tuotu television ruudulle opastusvideo laitteen omasta muistista HDMI kaapelia pitkin. Laite ei olisi vaatinut verkkoyhteyttä ja sen päivitykset olisi voinut tehdä muistitikulta suoritettavalla päivitystiedostolla. Laite olisi ollut myös mahdollista yhdistää internettiin, jolloin se olisi voinut toistaa sisällöt verkon ylitse. Laitteen käyttöjärjestelmä olisi ollut jokin Linux-pohjainen käyttöjärjestelmä, jollain sopivalla mediasoittimella. Alusta-

vaan suunnitelmaan käyttöjärjestelmäksi kaavailtiin Kodia TV-headendillä ja mediasoittimeksi käy mikä vain vapaasti saatavilla oleva media toistin, jota Kodi tukee.

Itse Rasperry Pin ja sen käytännön syistä vaatiman kotelon lisäksi olisi tarvittu jonkinlainen kaukosäädin ja adapteri televisiosignaaliin, sekä SD-muistikortti käyttöjärjestelmälle ja sisällölle. Laitteen hinnaksi olisi muodostunut noin 200€/laite. Laite olisi voinut käyttää HDMI-ohjauksen kautta myös television omaa kaukosäädintä.

Laitetta ei kuitenkaan koskaan ajettu alustavaa suunnitelmaa pidemmälle, valmiin ja toimivaksi todetun järjestelmän ollessa saatavilla. Mikäli tämän laitteen olisi annettu toteutua, olisi sairaala voinut myydä laitteita muille sairaaloille vastaavaan käyttöön.

4.3 HiBoxin tarjoama palvelukokonaisuus

HiBoxiin otettiin yhteyttä sähköpostitse, koska yrityksen nimi oli mainittu mahdollisissa järjestelmätoimittajissa kokouksissa, ennen Samsungin asiakaspalvelun henkilön suositusta. HiBoxilta yhteydenottoon vastasi yrityksen myyntipäällikkö, joka tiedusteli aikataulua, jolla toivoisimme järjestelmän tulevan käyttöönotetuksi. Yrityksen myymälle tuotteelle ei olisi hänen mukaansa mikään ongelma saada videota toistettua helposti ja vaivattomasti. HiBoxilla on monia isoja asiakkaita, kuten Omena Hotellit ja Viking Line. HiBox oli erittäin halukas järjestelmän toimittajaksi, sillä yrityksellä on ollut jo kauan suunnitelmissa laajentaa toimintaansa sairaaloihin. Yritys oli jo toimittanut yhden järjestelmän norjalaiseen sairaalaan ja Ruotsissa yhden sairaalan järjestelmä oli lähes valmis. HiBox oli myös halukas toimittamaan järjestelmää, koska yrityksen toimipiste on Turussa ja TYKS olisi yritykselle mieluisa testaus- ja esittely-ympäristö. [28]

HiBox käyttää suurten valmistajien tuotteita, mutta yrityksen järjestelmä on selainpohjainen, joten laitteiston rajoitukset eivät ole pullonkaulana kehitykselle tai toiminnalle. Järjestelmän käyttöliittymä on täysin muokattavissa asiakkaan toivo-

musten mukaiseksi ja sen päivittäminen ja uusien ominaisuuksien lisääminen järjestelmään on helppoa. Käyttöliittymän saisi usealle kielelle suomen ja ruotsin lisäksi, jolloin sisältö muuttuisi valitulle kielelle, kunhan sisällön tekee taustakäyttöliittymässä kyseiselle kielelle. Sisällön luomiseen ja muuttamiseen tarkoitettu käyttöliittymä on englanninkielinen, mutta helppokäyttöinen ja yksinkertainen, jolloin sisältöpäivitykset eivät ole ongelma lyhyen koulutuksen jälkeen.

4.4 Hankintaprosessin eteneminen

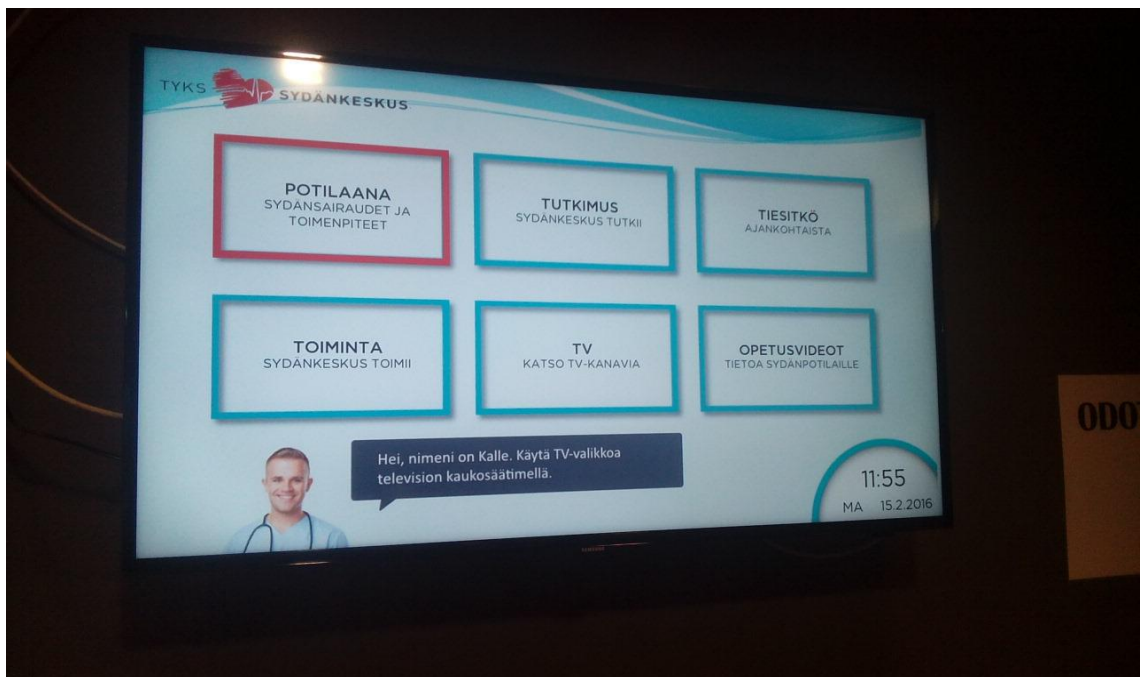
Ennen varsinaista hankintaa pidettiin palavereja eri hankkeeseen riittyvien tahojen kanssa, joissa keskusteltiin projektin etenemiseen liittyvistä haasteista ja toiveista. Kokouksia järjestettiin HiBoxin, MedBitin, sekä sairaalan oman henkilöstön kanssa. MedBit on Varsinais-Suomen, Vaasan ja Satakunnan sairaanhoitopiirien omistama julkisomisteinen osakeyhtiö, joka tuottaa sairaanhoitopiirien ICT-palvelut ja omistaa TYKS:n tietoliikenneverkot.

Projekti aloitettiin talon sisäisillä kokouksilla, joissa keskusteltiin mahdollisista vaihtoehdoista projektin toteuttamiseksi. Kokouksissa pohdittiin eri toimittajia ja näiden tuotteita sekä niiden aiheuttamia vaatimuksia sairaalan infrastruktuurille.

HiBoxin kanssa järjestetyissä kokouksissa käsiteltiin järjestelmän ulkoasua ja muita ulkoasuun ja tekniikkaan liittyviä asioita.. Suurin huolenaihe projektin aikana oli MedBitin suhtautuminen toisen yrityksen laitteisiin, MedBitin omistamissa verkoissa. Mahdollisia kiertoteitä MedBitin mahdollisen kieltämisen varalle yritettiin keksiä, esimerkiksi verkon tuomisen televisioverkon kautta sekä erilaisien mobiiliratkaisujen käyttäminen.

Palvelimen sijoittamisesta keskusteltiin kokouksissa sekä HiBoxin että MedBitin kanssa, mahdollisia sijoituspaikkoja olivat sairaalan sisällä tai HiBoxin omassa palvelinkeskuksessa. Palvelin päätettiin sijoittaa HiBoxin omaan palvelinsaliin, sillä se todettiin helpoimmaksi vaihtoehdoksi kaikkien osallisten kannalta. Sairaalan ei tarvitse huolehtia palvelimen huolloista tai ylläpidosta ja HiBox voi huoltaa järjestelmiä keskitetysti.

Käyttöliittymän ulkoasua hiottiin sekä sähköpostitse että kokouksissa. Ulkoasun muodostumista helpotti HiBoxin laaja valikoima jo tehtyjä ulkoasuvaihtoehtoja ja painikkeiden sijoitusvaihtoehtoja. Toimivimmaksi ulkoasuksi todettiin kaikkien painikkeiden näkyminen ruudulla samaan aikaan. Painikkeissa on näkyvällä fontilla kirjoitettu teksti, sekä teksti pienemmällä fontilla tarkentamassa painikkeen tarkoitusta. Väriytykseksi sovittiin näkyvä valkoisen ja sinisen yhdistelmä, jota täydennetään Sydänkeskuksen punaisella logolla. [Kuva 1]



Kuva 1. Järjestelmä asennettuna TYKS:n tiloissa.

Projektin hinnasta käytiin keskusteluita ensin Sydänkeskuksen kanssa saatavasta budjetista, sekä HiBoxin kanssa toimitettavan järjestelmän lopullisesta hinnasta. Sydänkeskus antoi projektille budjetin, joka sisältäisi 3 kuukauden pilottijakson valitussa määrässä huoneita. HiBox tarjosi 3 kuukauden pilottia kohtuulliseen hintaan, joka oli noin 30 % budjetoidusta, mikä sisälsi järjestelmän ja 2 huoneeseen asennettavan laitteiston. Järjestelmän hinnoittelukäytännöstä neuvoteltiin, sillä sairaala halusi ostaa lisenssin järjestelmän käyttöön kertasummalla, välttääkseen kuukausimaksuja, jotka tulisivat pidemmän välin tarkastelussa maksamaan enemmän. HiBox oli suostuvainen kaikkiin hinnoittelu ehdotuksiin, joten

neuvottelut olivat lyhyet ja molemmat osapuolet olivat tyytyväisiä neuvottelun lopputulokseen.

MedBit yhtiön kanssa järjestettiin kokous yrityksen tiloissa. Kokouksessa oli tarkoitus keskustella MedBitin halusta antaa lupa sairaalan verkkoyhteyksien käyttöön. Kokouksessa MedBitin edustaja tarjosi vaihtoehdoksi MedBitin omaa tuotetta, joka ei tarjonnut haluttuja ominaisuuksia. MedBit tarjosi tabletti-pohjaista ratkaisua, joka olisi ollut helppo tapa toteuttaa videokuvan saattaminen potilaiden saataville, mutta sen puuttuvan televisiotuen takia tabletti-pohjaisten ratkaisujen kokeileminen jätettiin myöhemmälle ajankohdalle. Verkkojen käyttöön liittyvät ongelmat ratkesivat kuitenkin MedBitin kanssa käydyn sähköpostikeskustelun kautta, jossa järjestelmälle annettiin lupa käyttää sairaalan internetyhteyttä.

Viimeinen järjestetty kokous, ennen pilotin käyttöönottoa, oli Sydänkeskuksen johtoryhmän kokous. Kokouksessa tuote esitettiin osaston johtoryhmälle HiBoxin toimesta ja projekti sai luvan aloittaa aikataulussa ja halutussa laajuudessa.

4.5 Hankintaprosessin päätös

Hankintaprosessi päättyi 25.5. pidettyyn pilotin lanseeraustilaisuuteen, jossa järjestelmää oli esittelemässä TYKS:n henkilökuntaa, HiBox ja opetusvideon tehneet opiskelijat. Tilaisuudessa esitettiin opetusvideo, kerrottiin järjestelmästä ja siihen liittyvästä tutkimuksesta. Tilaisuus järjestettiin TYKS:n Risto Lahesmaa salissa.

Järjestelmä asennettiin huoneisiin A347, A316, A320, A329 ja A323. Järjestelmän hinta oli noin 30 % annetusta budjetista jolloin pilotin aloituskustannukset olivat kohtuulliset ja budjettiin jäi varaa laajentaa järjestelmää tarpeen mukaan. Sopimukseen sisältyi 2 huoneen laitteet ja järjestelmän tarvitsema palvelin. Lisäksi hintaan kuului lisenssi käyttää järjestelmää ja tarvittavat ohjelmistot taustakoneena toimivalle tietokoneelle. Ylimääräisten laitteiden hinnaksi sovittiin 79€ kappaleelta. Järjestelmää on tarkoitus laajentaa D-siiven huoneisiin, jolloin pilotin hinta nousee lisälaitteiden tarpeen takia. [29]

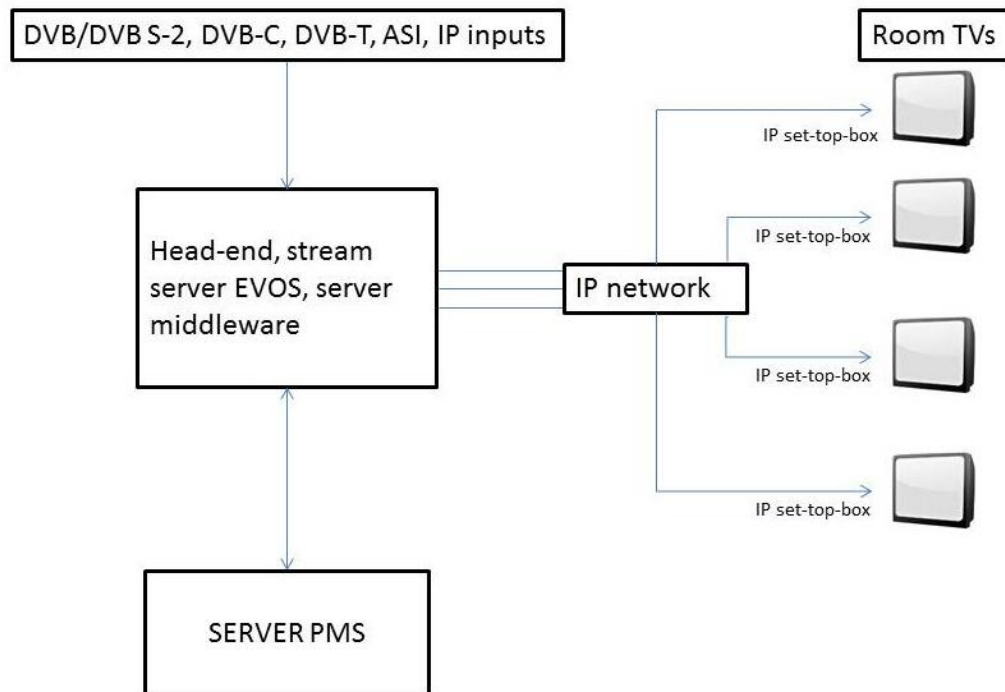
HiBoxilta olisi voinut ostaa erillisten IPTV-sovitinlaitteiden sijaan SMART-TV-tekniikkaa hyödyntäviä televisioita hintaan 300 - 350€/televisio. HiBox toimii jälleenmyyjänä Philipsin, Samsungin sekä LG:n televisioille, jolloin televisioiden tarjonta on laaja ja televisioin ominaisuudet vastaavat tarpeita. Pilotille budjetoitu rajamäärä olisi mahdollistanut uusien SMART-TV-televisioiden hankkimisen A-siiven huoneisiin, mutta sitä ei todettu järkeväksi ratkaisuksi.

5 KÄYTETTÄVÄ TEKNIikka

Televisioon kytketään MAG 270/275 IPTV-sovitin, joka liitetään kaapeliverkkoon, josta saadaan televisiosignaali vastaanottimeen. Laitteelle tuodaan internetyhteys ethernet-kaapelin kautta huoneessa olevasta verkkopisteestä. Laitteessa on myös mahdollisuus käyttää langattomia verkkoja lisälaitteen avulla. Laite välittää kuvan HDMI-kaapelin kautta televisioon.

Laitteessa on Linux 2.6.23 käyttöjärjestelmä, jonka päälle HiBox on asentanut oman järjestelmän. HiBoxin järjestelmä toimii laitteeseen asennetun Stalker-väliohjelmiston avulla, joka helpottaa järjestelmän asentamista ja käyttöönottoa. Järjestelmä toimii OTT-tekniikalla ja siihen sisältyy käyttöliittymä, VOD-palvelu sekä televisioiminnot. Laite on tehokas suorituskyvyltään ja se kykenee helposti käsittelemään suuria teräväpiirtolaatuisia videotiedostoja. Laite tukee myös 3D-tiedostoja, joiden suosio on kasvanut viime vuosina huomattavasti. Laite tukee lähes kaikkia video- ja äänitiedostoformaatteja, mikä tekee laitteesta monipuolisen ja helpon alustan eri toteutuksiin ja tarkoituksiin. Laitteella on mahdollisuus käyttää IPTV-palveluita, mutta kaistansäästön ja projektin pilottiluontoisuuden vuoksi IPTV-palveluita ei hyödynnetä tässä sovellutuksessa. IPTV-palveluiden käyttöönottamista voidaan harkita pilotin päätyttyä. [30]

5.1 IPTV- ja OTT-tekniikat



Kuva 2. Hotelliin tarkoitetun IPTV- tai OTT-verkon toimintaperiaate [31]

DVB-IPTV on IP-verkon käyttöön perustuva televisio-ohjelmien jakeluteknologia. Tekniikka mahdollistaa televisio-ohjelmien jakamisen lisäksi mahdollisuuden videoneuvotteluihin ja vuorovaikutteisiin televisio-ohjelmiin. Tiedonsiirtonopeuksien kasvaessa koko ajan teräväpiirtolähetykset IPTV-verkossa ovat arkipäiväistyneet ja tekniikka mahdollistaa jopa 4K kuvan lähettämisen kotitalouksiin, mutta tarjontaa on vähän 4k televisioiden laitekannan ollessa vielä pieni laitteiden hinnan vuoksi. IPTV-tekniikan avulla voidaan toteuttaa se, mikä DVB-T-tekniikan piti toteuttaa, mutta ei koskaan onnistunut tarjoamaan. [32] [33]

Tekniikka käyttää IP-sovitinta, joka ottaa IP-verkosta pakatun lähetteen ja toistaa sen televisiossa. IPTV on kaksisuuntainen, joka mahdollistaa IP-sovittimeen integroidun selaimen käyttämisen. IPTV-tekniikkaa voi käyttää myös perinteisen

kaapeli-tv linjan kautta sen riittävän tiedonsiirtokapasiteetin kannalta, mutta paluukanava on rakennettava ADSL-verkon kautta. Tavallista televisioverkkoa vastaavalla kuvanlaadulla olevalle videolle tiedonsiirtoon riittää 8 MB/s internetyhteys tai riittävän nopea kaapeli-televisio yhteys. 720p ja 1080p kuvat vaativat yleensä 10 - 20 MB/s, joka voidaan vielä saavuttaa tavallisella kupariyhteydellä. 4k ja 8k kuvan välittämiseen vaaditaan valokuituyhteys niiden vaatiman kaistanleveyden takia. [34]

Joissakin hotellikäyttöön tarkoitetuissa IPTV-verkoissa IP-verkon signaali liitetään mediapalvelimelta, joko DVB- verkosta otettuun televisiosignaaliin tai IPTV-lähetysiin. Signaali jaetaan huoneissa oleville laitteille mediapalvelimelta. Huoneissa olevat laitteet siirtävät signaalin televisiolle. [Kuva 2] Järjestelmällä saadaan useita huoneita saman verkon alaisuuteen, jolloin sisällön jakaminen on helppoa ja nopeaa. Lisäksi järjestelmään voi lisätä ominaisuuksia, mikäli huoneiden laitteet tukevat selainpohjaisia ratkaisuja. Asennusvaiheessa tulee säästää, sillä perinteisen antenniverkon rakentamisen voi jättää tekemättä. Lisäksi toimintavarmuus lisääntyy, koska kaikki signaaliliikenne laitteelle kulkee yhden yhteyden kautta.

IPTV:n toimintamalli rinnastetaan kaapelitelevisioon, sillä sillä on must carry-velvoite. Paluukanava mahdollistaa Video on Demand palvelut ja interaktiiviset palvelut. IPTV on periaatteessa kallein kotitalouksille saatavilla oleva televisiolähetysten vastaanottomuoto, sen vaatiman laajakaistayhteyden takia. Käytännössä kuitenkin, lähes joka kotitaloudessa on laajakaistaliittymä joka tapauksessa, jolloin vältetään kaapeli- tai satelliittitelevisio operaattorin maksuilta ja maanpäällisten verkkojen asiakkaat saavat lisää sisältöä ja monipuolisuutta tarjontaansa. [35] [36]

IPTV on herkkä häiriöille, kuten verkkoliikenteen katkeamiselle ja palveluntarjoajan palvelinten vikaantumisille ja huoltotöille. Palvelunestohyökkäykset ja verkon ylikuormittuminen voivat myös olla esteenä kuvan sujuvaan siirtämiseen tai jopa koko palvelun käyttämiseen. Varmin tapa välttää ongelmat on asentaa talouteen valokuituliittymä, jolloin kaistanleveys ei muodostu tarpeettomaksi pullon-

kaulaksi. Muihin ongelmiin ei voi vaikuttaa omilla toimillaan, sillä kaivurin kaivaessa operaattorin pääkaapelin poikki, voi koko Suomi olla ilman verkkoyhteyttä, tai vain rajoitetulla yhteydellä ilman kontaktia ulkomaille. [37]

OTT-tekniikalla tarkoitetaan tekniikkaa, joka siirtää vastuun tarjotusta sisällöstä kolmannelle osapuolelle, operaattorin toimiessa vain tietopakettien välittäjänä. Usein OTT-tekniikkaa käytetään laajentamaan käytettävän laitteiston toimintoja ja integroimaan eri toimijoiden palveluita saman käyttöliittymän alle. OTT-palveluiden vahvuus verrattuna perinteisiin IPTV-ratkaisuihin on niiden monipuolisuus ja käyttömahdollisuuksien laajeneminen laitteiston muuttumatta. Perus toimintaperiaate toiminnan kannalta on kuitenkin sama kuin IPTV:n, jolloin mahdolliset rajanvedot IPTV:n ja OTT:n välillä ovat joskus vaikeita ja välillä järjestelmä hyödyntää molempia tekniikoita.

IPTV- ja OTT-tekniikat tuovat kouluille mahdollisuuden tallentaa televisiosta tulevia opetusohjelmia oppilaiden katsottavaksi tunneilla ilman fyysistä tallennetta. Osassa koulujen IPTV-järjestelmiä on myös mahdollisuus katsoa Oppimateriaalikeskuksen sisältöä. Helsingin koulut siirtyivät IPTV-tekniikkaan vuonna 2007, kun analogiset televisiolähetykset lopetettiin. [38]

IPTV ja OTT mahdollistavat lähes rajattomasti ominaisuuksia ja mahdollisuuksia uusille tavoille palvella asiakkaita hotelliympäristössä. OTT-järjestelmän avulla hotelleissa, voidaan integroida monia toimintoja, jotka vievät aikaa henkilökunnalta ja voivat ärsyttää asiakkaita. IPTV-järjestelmä mahdollistaa sisäänkirjautumisen hotelliin, vaikka lentokentältä, jolloin asiakas voi välttää jonottamisen hotellilla. Asiakkaan tilaamat lisäpalvelut, esimerkiksi päivällinen huoneeseen, voidaan viedä huoneeseen ennen asiakkaan saapumista, jolloin välttyään turhalta odottamiselta. Hotelli voi myös tarjota lukemattomia elokuvia asiakkailleen eri videonvuokrauspalveluiden kautta VOD-palveluina ja kertoa hotellinsa muista palveluista järjestelmän kautta. Asiakas voi myös esimerkiksi säätää huoneensa valaistusta ja ilmastointia, sekä toistaa omia videoita hotellin televisiossa langattomasti. Huonesiivoja voivat merkitä huoneita siivotuiksi järjestelmään ja vas-

taavasti järjestelmä näyttää, mitkä huoneet ovat uloskirjautuneita, mutta vielä siivoamatta. Uloskirjauksen voi myös tehdä järjestelmän kautta, jolloin asiakas jälleen välttyy turhalta odottamiselta. [39]

Kotitalouksille IPTV-palveluita tarjoavat ainakin Elisa, DNA ja Sonera. Kaikki operaattorit tarjoavat jonkinlaista pakettia, jossa kuluttaja saa kuukausimaksulla tallettaa televisio-ohjelmia operaattorin palvelimille, vuokrata elokuvia ja käyttää eri palveluntarjoajien palveluita vaivattomasti ja helposti. Yleensä pakettiin sisältyy internet liittymä sopimus, jolla varmistetaan palveluiden sujuva käyttö. OTT-palveluita kuluttajille tarjoavat esimerkiksi YouTube ja Netflix.

5.2 VOD-palvelut

Video On Demand on kattotermi useille erilaisille palveluille ja tekniikoille, joilla saadaan käyttäjälle videokuvaa vastaanottimeen internetin välityksellä. Tekniikka mahdollistaa internetin kautta toistettavan videon katsomisen milloin vain, eikä ole aikaan eikä paikkaan sidottu. VOD-palvelut toimivat pääsääntöisesti OTT-tekniikalla, mikä mahdollistaa monipuolisen tarjonnan ja se mahdollistaa videoiden katsomisen käytännössä kaikilla laitteilla, joissa on internetyhteys.

VOD-palvelut eroavat muista OTT-palveluista, kuten YouTubesta sisällöllään. Teknisesti palvelut voivat olla lähes identtisiä, mutta VOD-palveluissa tarjotaan palveluntarjoajan valitsemaa tai tuottamaa sisältöä. Rajanveto VOD-palvelun ja muun videopalvelun välille on joskus vaikeaa, mutta esimerkiksi YouTubeen kuka tahansa käyttäjä voi ladata omaa sisältöään, mutta YouTube tarjoaa myös VOD-palvelua, jossa voi vuokrata elokuvan katsottavakseen. YouTuben uusin hanke on YouTube Red, joka on kuukausimaksullinen VOD-palvelu, jossa YouTube tarjoaa suosittujen käyttäjien tuottamaa sisältöä

5.2.1 VOD-palveluiden edeltäjät ja kilpailijat

VOD-palvelut polveutuvat hotelli-tv- ja asukas-tv-järjestelmistä, joissa hotellit ja kerrostalot lähettivät omalla kanavallaan haluamaansa ohjelmaa. Periteisessä

hotelli-tv- järjestelmässä hotelli tai sen palkkaama yritys asentaa antenni- tai kaapiverkon vahvistimeen modulaattorin, jolla lisätään 1 tai useampi kanava verkkoon omalle taajuudelleen. Kanava näkyy kaikille vastaanottimille samanlaisena samaan aikaan. Järjestelmä toistaa siihen liitetyn PC-tietokoneen lähettämää signaalia. Tekniikan ongelmana on ollut välkyntä ja varjokuvat, mutta digitaalinen televisiosignaali on parantanut signaalin laatua ja vähentänyt ongelmia. Tekniikan rajoitteena on ollut rajoitettu jakelualue ja television liittäminen antenniverkkoon. Perinteinen hotelli-tv on edelleen käytössä monissa hotelleissa ja kerrostaloissa, joissa on asukas-tv. [40]

VOD-tekniikka korvaa täysin videovuokraamot, joista kuluttaja pystyi vuokraamaan VHS-kasetteja sekä DVD- ja BlueRay-levyjä omaan käyttöönsä ja palautamaan ne seuraavana päivänä. Videovuokraamosta sai uusimmat DVD ja VHS julkaisut, jotka pystyit katsomaan kotona. Videovuokraamoista sai myös ostettua käytössä kuluneita tai vanhempia elokuvia halvemmalla, kuin uusi vastaava olisi maksanut. Osa videovuokraamoista onkin alkanut tarjota VOD-palvelua osana palveluitaan ja osa yrityksistä on jo kokonaan luopunut perinteisestä vuokraamotoiminnasta. Joitakin videovuokraamoja on mennyt konkurssiin nopeasti, kun VOD-palvelut ovat syrjäyttäneet ne markkinoilta. Kuuluisin konkurssiin menneistä yrityksistä on Blockbuster. [41] [42]

VOD korvaa myös Pay-Per-View lähetystavan, jossa käyttäjä osti katseluoikeuden ohjelman katsomiseen kanavalta. Ohjelma lähetettiin televisiosta kaikille samaan aikaan ja katsojat voivat ostaa oikeuden katsoa lähetystä joko televisioon oman palvelun kautta tai puhelimitse. Suurimmat PPV-tekniikan käyttäjät ovat urheilua ja showpainia lähettävät televisioyhtiöt, jotka ovatkin alkaneet käyttää Internet Pay-Per-View-tekniikkaa lähettääkseen suoria lähetyksiä Internetin välityksellä.

IPPV:n kanssa kilpaileva tekniikka on NVOD, jossa lähetetään sama ohjelma lyhyin aikavälein televisioon, jolla poistetaan katsojan tarve olla paikalla ohjelman alkaessa. Usean samanaikaisen lähetyksen lähettäminen vaatii tehokkaan tavan lähetykseen, kuten satelliitti tai kaapiverkon. Tekniikka on kallis ja sitä tarjoaakin vain osa televisio-operaattoreista. Parhaimmillaan vuonna 2002 In Demand-

yhtiöllä oli 40 kanavaa, jotka lähettivät NVOD-lähetyksiä ja lisäksi muiden operaattoreiden kanavia oli useita. Vuonna 2014 vain satelliittitelevisio yhtiötä Yhdysvalloissa lähetti NVOD-lähetyksiä, joista 2 kanavaa oli HD-laatuista ja 2 televisio laatuista. [43]

VOD-palveluiden suuri ongelma on ollut löytää taloudellisesti kannattava bisnesmalli, sekä sisällöntuottajille, että palveluntarjoajille. Suurimmat haasteet liittyvät tulojen tasapuoliseen jakamiseen. Aluksi kaapelitelevisio-operaattorit tarjosivat VOD-palveluja omille asiakkailleen lisäpalveluna, jossa operaattorit tarjosivat jo televisiossa esitettyä sisältöä tai lisäsisältöä esitettyihin ohjelmiin.

5.2.2 VOD-palveluiden historia

VOD-palvelut olivat tärkeässä osassa englantilaisessa Cambridge Digital Interactive Television Trial kokeessa. Koe alkoi vuonna 1994 ja päättyi vuonna 1996. KIT tarjosi dataa ja videoita 250 kotitaloudelle ja useille kouluille, jotka olivat osa Cambridge Cable verkkoa. Kokeessa suora toistettiin MPEG-1 pakattua videokuvaa, verkon yli omilta palvelimiltaan koetta varten tehdyille vastaanottimille. BBC ja Anglian Television yhtiöt tarjosivat kokeeseen lähetettävän sisällön. Kokeessa käytetty kaistanleveys oli aluksi 2MB/s, mutta se nostettiin 25MB/s kokeen edetessä. Koe oli tekninen menestys, mutta lähetettävän materiaalin löytäminen oli suuri ongelma. [44] [45] [46]

Vuonna 1998 Hongkong Telecomin Interactive Multimedia Services-osasto julkisti ensimmäisen kaupallisen VOD-palvelun. Syyskuussa 1999 Kingston Communications julkaisi oman Iso-Britanniassa toimivan kaupallisen IPTV-palvelun, jossa ensimmäisenä integroitiin tavalliset televisiolähetykset ja internetyhteyden samaan vastaanottimeen. Kingstonin järjestelmään tuli VOD-palvelut saataville vuonna 2001. Tammikuussa 2006 Sky TV:n Sky Anytime on PC palvelu, aloitti toimintansa tarjoamalla P2P-pohjaista VOD-palvelua Iso-Britanniassa. Palvelu pohjautui Kontiki-tekniikalle, jossa sen sijaan että sisältö ladataan suoraan Sky TV:n palvelimelta, se ladataan jo sisällön ladanneiden käyttäjien tietokoneilta. [47] [48] [49] [50]

5.2.3 VOD-palveluiden toteuttamiseen eri tekniikat

Pääasiallisesti VOD-palvelut toimivat suoratoistona, jossa sisältö on ladattu palveluntarjoajan palvelimelle ja se toistetaan suoraan sieltä käyttäjän laitteelle. Suoratoisto on täysin riippuvainen nettiyhteydestä, joka voi johtaa kuvanlaadun heikkenemiseen tai toiston pysähtymiseen. Verkkoyhteys ongelmaa pyritään vähentämään niin sanotulla puskuroinnilla, jossa sisältöä ladataan laitteen muistiin varastoon vähän kerrallaan. Puskurointi poistaa osan verkkoyhteyden aiheuttamista toisto häiriöistä, mutta ei pelasta katselukokemusta, jos verkkoyhteys on hidas tai katkeaa.

Push video on demand on tekniikka, jota käyttää usea palveluntarjoaja, joko kaistan riittämättömyyden vuoksi tai palveluntarjoaja haluaa optimoida videon suoratoisto infrastruktuurin. Tekniikka lataa suosituimmat sisällöt valmiiksi käyttäjän laitteeseen, joko korkealla kaistaleveydellä silloin kun käyttäjä ei käytä laitetta tai ympäri vuorokauden matalalla kaistanleveydellä. Käyttäjä voi katsoa ladattua sisältöä silloin kun haluaa, ilman puskurointia. Ohjelma poistaa ladatun sisällön laitteen muistista jonkin ajan kuluttua uuden sisällön tieltä. Tekniikan ongelma on laitteen tallennustilan rajallisuus, joten vain suosituimmat sisällöt ladataan laitteeseen valmiiksi ja vähemmän suosittut sisällöt toistetaan verkon kautta. [51]

VOD-tekniikan kehityksessä suurena inspiraationa on ollut P2P-verkot, jotka todistivat että on mahdollista jakaa elokuvia käyttäjille tehokkaasti. Laittomia VOD-palveluita, jotka hyödyntävät P2P-verkostoja on ollut jo joitakin vuosia saatavilla, kuuluisimpana niistä Popcorn Time. Spotify käyttää P2P-tyyppistä ratkaisua oman palvelunsa jakamiseen ja Netflixillä on tavoitteena P2P-pohjaisen jakelun toteuttaminen. Kuukausimaksulliset VOD-palvelut ovatkin osittain korvanneet laittomat P2P-verkostot tarjoamalla kohtuuhintaisen laillisen vaihtoehdon elokuvien katsomiseen. [52] [53]

5.2.4 VOD-palveluntarjoajien eri markkinatekniikat

VOD-tekniikalle on useita erilaisia käyttötapoja ja niiden hinnoittelussa ja sisällöissä on suuria eroja. VOD-palveluiden perinteinen markkinatekniikka on ollut myydä yksittäisiä elokuvia kuluttajille ja veloittaa niistä rahallinen korvaus. Näiden palveluiden myyjät yleensä maksavat levittämistään sisällöistä kertakorvauksia esityskertojen mukaan. Tällaista palvelua tarjoavat nykyään lähinnä hotellit ja jotkin DVD-levyjä myyvät yritykset.

Catch-up TV on tapa, jota tarjoavat televisio-operaattorit, jolla tarjotaan katsojille mahdollisuus katsoa televisio-ohjelmia jälkikäteen muutama päivä esityksen jälkeen. Kaikki Suomessa toimivat suuret kanavat tarjoavat VOD-palvelua, Yle tarjoaa Areena palvelussaan kaikkia oman tuotantonsa ohjelmia viikon ajan ilmaiseksi. MTV tarjoaa Katsomo-palvelussaan ja Nelonen Ruutu-palvelussaan, omia ohjelmiaan ja joitain ulkomaisia ohjelmia, ilmaiseksi jopa kuukausia varsinaisen esityksen jälkeen. Molemmat palvelut myyvät myös omaa tuotantoaan etukäteen katsottavaksi ennen televisioesitystä.

Osa VOD-palveluista toimii kuukausimaksu periaatteella, jossa asiakas ostaa palvelun kuukaudeksi ja voi käyttää sitä ilman rajoituksia. Suurimmat VOD-palveluiden tarjoajat toimivat tällä periaatteella, esimerkiksi Netflix, Hulu Plus ja Amazon Instant.

Suurin kuukausimaksullisten VOD-palveluiden tarjoaja tällä hetkellä on Netflix, joka perustettiin vuonna 1997 DVD-elokuvien ja – sarjojen vuokrausyrityksenä, jolta sai vuokrata niin paljon elokuvia kuin halusi yhdellä kuukausimaksulla kotiin postitettuina. Nykyisiin palveluihin kuuluu yleensä mahdollisuus käyttää palvelua koko kotitalouden kesken, kukin omalla profiilillaan. Netflix muutti hinnoittelukäytäntöään, jolloin palvelun perusmaksulla palvelua pystyy käyttämään vain yhdellä laitteella kerrallaan ja kuvanlaatu oli tavallista televisiota vastaava, euron lisämaksusta saa toisen samanaikaisen laitteen ja tuen HD kovalle. Netflix tarjoaa myös ”perhe” pakettia, mikä mahdollistaa 4 samanaikaisen laitteen käytön. Netflix tarjoaa ensimmäisen kuukauden ilmaiseksi, mikä jälkeen palvelu muuttuu maksulliseksi. [54]

Netflixillä on maailmanlaajuisesti yli 65 miljoonaa tilaajaa ja se toimii yli 50 maassa. Yli puolet tilaajista on Yhdysvalloissa, jossa sillä on yli 40 miljoonaa tilaajaa. Suomessa Netflix aloitti vuonna 2012, mutta se ei julkista tilaajatietoja kilpailusyistä. Netflix käytti vuonna 2015 ruuhkatunteina, jopa yli 35 % Pohjois-Amerikan koko nettiliikenteestä, mikä oli 20 % -yksikköä enemmän kuin toisena olevan Youtuben verkkoliikenne samaan aikaan. [55] [56]

Netflix hankkii levitysoikeudet sisältöihin tavallisen tv-yhtiön tapaan määräjoiksi. Sopimukset ovat yleensä vuosien mittaisia ja Netflix ei maksa oikeuksien omistajille katselukertojen perusteella, toisin kuin musiikin suoratoistopalvelu Spotify. Netflixillä on myös omaa tuotantoa, joista se on saanut useita Emmy-ehdokkuuksia ja Netflix on ensimmäinen VOD-palvelu, joka on saanut Emmy-ehdokkuuksia. Netflixin oma tuotanto on niin suosittua, että se on päättänyt keskittyä enemmän sen tuottamiseen ja tarjota vähemmän muiden tuottamaa materiaalia. [57] [58]

6 YHTEENVETO

Opinnäytetyössä suoritettiin vaatimusmäärittely TYKS:n sydänvuodeosastolle hankitulle videopalvelulle ja seurattiin sen hankintaprosessia järjestelmän lanseeraamiseen asti. Prosessin tavoite saavutettiin ja kaikki vaaditut ominaisuudet saatiin järjestelmään. Järjestelmä saatiin toimintaan halutussa laajuudessa ja sen laajentaminen on helppoa.

Vaatimusmäärittelyssä saatiin määritettyä kaikki halutut ominaisuudet ja samalla määritettyä käytettävyyteen vaikuttavia ominaisuuksia. Sairaalaoloihin soveltuvan laitteen vaatimusmäärittelyssä tulee ottaa huomioon asioita, joita tavallisilla kuluttajatuotteilla ei tarvitse ottaa, esimerkiksi puhdistettavuus, jolloin prosessi on haastavampi, vaikkei lainsäädäntö sitä vaatisikaan. Lisäksi käyttäjien korkea ikä vaikutti vaatimusmäärittelyyn, lähinnä käyttöliittymän yksinkertaisuuden, sekä tekstien ja kuvien koon suhteen. Vaatimusmäärittelyprosessi sujui kuitenkin hyvin, eikä prosessissa ilmennyt mitään yllättäviä huomioonotettavia asioita.

Hankintaprosessin aikana koettiin joitain vastoinkäymisiä, enimmäkseen sopivien tuotteiden tarjonnan kanssa. Prosessin aikana pohdittiin jopa uuden tuotteen suunnittelemista tyhjästä, mutta sopivan järjestelmän löydyttyä, ei prosessin kanssa ollut ongelmia. Hankintaprosessin aikana saatiin hiottua järjestelmästä TYKS:n haluama tuote, joka vastasi vaatimusmäärittelyä ja se sisälsi kaikki halutut ominaisuudet. Lisäksi hankittua tuotetta voi jatkojalostaa käytännössä jatkuvasti, jolloin se tuo käyttäjilleen lisäarvoa pelkän television katsomisen sijaan.

Kokonaisuutena hankintaprosessissa hankittu järjestelmä voisi olla sairaalalle arvokas työkalu, jos sen todetaan edistävän kuntoutumista. Järjestelmän käyttöpotentiaali on lähes rajaton selainpohjaisen ratkaisun takia ja järjestelmään onkin olemassa valmiiksi esimerkiksi turvallisuutta, käyttömukavuutta ja huoneiden siistimistä avustavia ohjelmia. Laitteisiin voisi esimerkiksi integroida oletetun odotusajan vastaanotolle, jos järjestelmän asentaa odotustilaan. Huoneissa oleviin laitteisiin voi integroida hoitajakutsupainikkeen tai suoran videoyhteyden hoitajille,

jolla he voivat vastata potilaiden kysymyksiin välittömästi ilman huoneessa käymistä. Videoyhteys voisi olla käytännöllinen ja turvallinen ratkaisu esimerkiksi eristystä vaativien potilaiden kanssa, jolloin tarttuvien tautien leviämisen riski pienenee.

Järjestelmän vaatimien laitteiden hankintakustannukset ovat edulliset, jolloin järjestelmän laajentaminen on mahdollista pienin taloudellisin panostuksin muillekin osastoille sairaalan sisällä. Järjestelmän laajentaminen A- ja U-sairaaloihin on myös kustannustehokasta, sillä sairaalat jakavat, ainakin osittain, saman tietoverkon. Varsinkin U-sairaalan tilalle rakennettavan uuden T3-sairaalan rakentamisen aikana järjestelmän käyttöönotto olisi hyvä sijoitus monipuoliseen teknologiaan, sillä järjestelmän hinta vaikuttaisi rakennuskustannuksiin hyvin vähän. [59]

LÄHTEET

[1] TechTarget, "Video on Demand (VoD) tekniikka [Internet-sivu] <http://searchtelecom.techtarget.com/definition/video-on-demand> viitattu 5.1.2016

[2] EXPLAINTHATSTUFF!, IPTV tekniikka [Internet-sivu] <http://www.explainthatstuff.com/how-iptv-works.html> viitattu 5.1.2016

[3] DigitalTrends, HDMI 2.0a tekniikka [Internet-sivu] <http://www.digitaltrends.com/home-theater/hdmi-2-0-explained/> viitattu 3.1.2016

[4] Techopedia, Over-the-Top Application (OTT) tekniikka [Internet-sivu] <https://www.techopedia.com/definition/29145/over-the-top-application-ott> viitattu 3.1.2016

[5] Enlighten Me, Pay Per View tekniikka [Internet-sivu] <http://enlightenme.com/pay-per-view/> viitattu 5.1.2016

[6] THE P2P EVOLUTION, p2p-tekniikan periaatteet [Internet-sivu] <https://cloudcolby.wordpress.com/p2p-explained/> viitattu 5.1.2016

[7] Radio-Electronics.com, DVB Digital Video Broadcasting [Internet-sivu] <http://www.radio-electronics.com/info/broadcast/digital-video-broadcasting/what-is-dvb-tutorial.php> viitattu 5.1.2016

[8] The Moving Picture Experts Group, MPEG järjestön esittely ja historia [Internet-sivu] <http://mpeg.chiariglione.org/about> viitattu 5.1.2016

[9] The Moving Picture Experts Group MPEG Standardit [Internet-sivu] <http://mpeg.chiariglione.org/standards> viitattu 5.1.2016

[10] Network platforms, selitys ADSL-tekniikalle [Internet-sivu] <http://www.networkplatforms.co.za/adsl-explained>

[11] Expert Reviews, Smart-TV [Internet-sivu] <http://www.expertreviews.co.uk/tvs-entertainment/8080/smart-tv-explained-apps-streaming-upgrades-and-more> viitattu 3.1.2016

[12] Cambridge dictionaries Online, merkitys sanalle hospital [Internet-sivu] <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/hospital> viitattu 15.1.2016

[13] Helsingin ja Uudenmaan Sairaanhoidopiiri, ”Yleisimpiin leikkauksiin ja konservatiivisiin hoitoihin odottavien lukumäärä ja odotusajat toteutuneiden hoitojen osalta 1.1.2015 - 31.8.2015” [Internet-sivu] http://www.hus.fi/potilaalle/potilaan_oikeudet/hoitoon_paasy/Sivut/B-taulukko.aspx viitattu 15.1.2016

[14] Oma tutkimus, työharjoittelu 2013

[15] Eurooppalainen yleiskaapelointi, Teletekno, 2002, 1-painos

[16] Varsinais-Suomen Sairaanhoidopiiri, Ohjeita leikkaukseen valmistautumiseen [Internet-sivu] <http://www.vsshp.fi/fi/hoito-ja-tutkimukset/leikkaukseen-valmistautuminen/Sivut/start.aspx> viitattu 1.11.2015

[17] Omaterveyteni.fi, Kuntoutuminen sydänleikkauksen jälkeen [PDF-dokumentti] http://www.omaterveyteni.fi/sites/www.omaterveyteni.fi/files/Pdf/kuntoutuminen_sydanleikkauksen_jalkeen.pdf viitattu 6.11.2015

[18] Joensuun yliopiston tietojenkäsittelytieteen laitos, Vaatimusmäärittely [Internet-sivu] <http://cs.joensuu.fi/tSoft/vaatimusmaarittely.htm> viitattu 30.3.2016

[19] 629/2010 Laki terveydenhuollon laitteista ja tarvikkeista, 5 § Määritelmät, [Internet-sivu] <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2010/20100629> viitattu 16.2.2016

[20] Ilpo Pöyhösen luentomateriaali, [PDF-dokumentti] http://ssty.fi/laakintatekniikanjaos/download/Luentomateriaalit04112014/Ilpo%20Poyhonen%20SSTY_Luento_1_hoitoalue.pdf viitattu 16.11.2015

[21] Steve Grug, ReadMe.fi, Älä pakota minua ajattelemaan!, 2006, 2. painos

[22] Janne Jääskeläinen, Verkkopalvelun ostajan opas, Talentum 2010

[23] Anja Hatva (toim.), Esteettinen ja toimiva verkkojulkaisun ulkoasu, Edita, 1998, 1. painos

[24] Petteri Heino, Pilvipalvelut, Talentum 2010 1. painos

[25] Suomen sairaalahygienialehti 3/2007, [PDF-dokumentti] http://www.thl.fi/attachments/Infektiotaudit/siro/CI_diff_kaytannon_toimet_osastolla.pdf viitattu 20.12.2015

[26] Keskustelut TYKS:n teknisen puolen henkilökunnan kanssa

[27] 348/2007 Laki julkisista hankinnoista, [Internet-sivu] <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070348> viitattu 30.3.2016

[28] HiBox, referenssit [Internet-sivu] <http://www.hibox.tv/references.shtml> viitattu 3.2.2016

[29] Sähköpostikeskustelu TYKS:n ja HiBoxin henkilökunnan kanssa

[30] InfoMir, MAG270/275 laitteen esittely ja tekniset tiedot [Internet-sivu] <http://www.infomir.eu/eng/products/hybrid/mag270-mag275/> viitattu 14.12.2015

[31] Wikipedia kuva, Aleix Casanovas, Example of Hotel tv system over IPTV [Internet-sivu] https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/8/83/Hotel_tv_schema.JPG Viitattu 31.1.2016

[32] Tekniikka & talous, "Iptv lunastaa digi-tv:n lupaukset", [Internet-sivu] <http://web.archive.org/web/20080426000035/http://www.tekniikkatalous.fi/viihde/article78137.ece> viitattu 9.11.2015

[33] Netmanias, KT lanseeraa 4K IPTV-palvelun [Internet-sivu] <http://www.netmanias.com/en/post/reports/7686/iptv-kt-korea-uhd/kt-4k-uhd-iptv-services> viitattu 9.11.2015

[34] Satelliitti- ja antenniliitto, "IPTV" [Internet-sivu] <http://www.sant.fi/index.php?k=14947> viitattu 3.1.2016

[35] Viestintävirasto, "Velvollisuus ohjelmistojen ja palvelujen siirtämiseen (must carry)" [Internet-sivu] <https://www.viestintavirasto.fi/tvradio/jakelujavastaanotto/Kaapeli-tv/mustcarryelisiirtovelvoite.html> viitattu 9.11.2015

[36] Viestintäviraston tilastotietoa nopeiden internetyhteyksien saatavuudesta, julkaistu 26.11.2015 [Internet-sivu] <https://www.viestintavirasto.fi/tilastotjatutkimukset/tilastot/2013/nopeidenyhteyksiensaatavuus.html> viitattu 20.2.2016

[37] Yle, "Kaivuri katkaisi sekä Elisan tietoverkkokaapelin että varayhteyden" [Internet-sivu] http://yle.fi/uutiset/kaivuri_katkaisi_seka_elisan_tietoverkkokaapelin_etta_varayhteyden/7656313 viitattu 9.11.2015

[38] AfterDawn, "Helsingin koulut siirtyvät IPTV:hen" [Internet-sivu] http://fin.afterdawn.com/uutiset/artikkeli.cfm/2007/03/31/helsingin_koulut_siirtyvat_ip_tv_hen viitattu 9.11.2015

[39] Samsung, Hospitality-TV järjestelmien tuote-esittely [Internet-sivu] <http://www.samsung.com/us/business/hospitality-tv/personalized-in-room-experiences/> viitattu 9.11.2015

[40] INFO-TV Hankkijan ja suunnittelijan opas [Internet-sivu] http://www.infokanava.info/#1.2_Antenniverkko_inforatkaisuna viitattu 21.12.2015

[41] Yle, "Videovuokraamot Netflixistä ja muista tulokkaista: "Hirveä häly pienestä asiasta"" [Internet-sivu] http://yle.fi/uutiset/videovuokraamot_netflixista_ja_muista_tulokkaista_hirvea_haly_pienesta_asiasta/6480224 viitattu 21.12.2015

[42] Kauppalehti, "Suurin elokuvavuokraaja kaatumassa konkurssiin" [Internet-sivu] <http://www.kauppalehti.fi/uutiset/suurin-elokuvavuokraaja-kaatumassa-konkurssiin/vfwEMvKH> viitattu 21.12.2015

[43] The interactive television dictionary & business index, selitys sanalle NVOD [Internet-sivu] http://www.itvdictionary.com/definitions/near%20video_on_demand_nvon_definition.html viitattu 21.12.2015

[44] University of Cambridge, Cambridge Digital iTV trial selitys järjestelmästä [Internet-sivu] <https://www.cl.cam.ac.uk/research/srg/han/docs/camtrial.html> viitattu 21.12.2015

[45] Corpus Christi College Cambridge/Computer Science, Cambridge iTV trial kaavio järjestelmän toiminnasta [Internet-sivu] <http://koo.corpus.cam.ac.uk/projects/itv/> viitattu 21.12.2015

[46] Handbook of Research on Strategy and Foresight, Laura Anna Costanzo ja Robert Bradley MacKay, Edward Elgar Publishing 2009

[47] Advertising Age, Hongkong Telecom julkaisee VOD palvelun [Internet-sivu] <http://adage.com/article/news/hongkong-telecom-breaks-video-demand-campaign/12854/> viitattu 21.12.2015

[48] Tiedote NEC Corporation, Hongkong Telecom julkaisee IPTV palvelunsa [Internet-sivu] <http://www.nec.co.jp/press/en/9803/2301.html> viitattu 21.12.2015

[49] KIT Kingston Interactive Television, Katsaus KITin historiaan ja vaikutuksiin tekniikan etene-
misessä [Internet-sivu] <http://www.kitv.co.uk/> viitattu 21.12.2015

[50] Tiedote Symantec, VeriSign tukee Sky Anytime on PC ohjelmiston parannettua versiota [In-
ternet-sivu] [https://www.symantec.com/about/news/release/article.jsp?prid=20071218_01&com-
pany=verisign](https://www.symantec.com/about/news/release/article.jsp?prid=20071218_01&company=verisign) viitattu 21.12.2015

[51] ("Defined Term"), Selitys termille VOD (Video on Demand) [Internet-sivu] [https://defi-
nedterm.com/push_vod_video_on_demand](https://definedterm.com/push_vod_video_on_demand) viitattu 21.12.2015

[52] Torrent Freak,, "NETFLIX NEEDS BITTORRENT EXPERT TO IMPLEMENT P2P
STREAMING" [Internet-sivu] <https://torrentfreak.com/netflix-needs-bittorrent-expert-to-implement-p2p-streaming-150520/> viitattu 21.12.2015

[53] eTeknix, "Is Netflix Planning to Implement P2P Streaming?" [Internet-sivu] [http://www.etek-
nix.com/netflix-planning-implement-p2p-streaming/](http://www.eteknix.com/netflix-planning-implement-p2p-streaming/) viitattu 21.12.2015

[54] Netflix, Yrityksen historiikki [Internet-sivu] [https://pr.netflix.com/WebClient/loginPageSales-
NetWorksAction.do?contentGroupId=10477](https://pr.netflix.com/WebClient/loginPageSales-NetWorksAction.do?contentGroupId=10477) viitattu 12.9.2015

[55] Variety, "Netflix Bandwidth Usage Climbs to Nearly 37% of Internet Traffic at Peak Hours"
[Internet-sivu] [http://variety.com/2015/digital/news/netflix-bandwidth-usage-internet-traffic-
1201507187/](http://variety.com/2015/digital/news/netflix-bandwidth-usage-internet-traffic-1201507187/) viitattu 12.11.2015

[56] Fortune, "Netflix streams its way to another blockbuster quarter, share price soars" [Internet-
sivu] <http://fortune.com/2015/07/15/netflix-q2-earnings-2015/> viitattu 12.11.2015

[57] CNN, "34 Emmy nominations for Netflix, 12 nominations for Amazon" [Internet-sivu] [http://mo-
ney.cnn.com/2015/07/16/media/emmys-amazon-netflix-streaming-nominations/](http://money.cnn.com/2015/07/16/media/emmys-amazon-netflix-streaming-nominations/) viitattu 2.1.2016

[58] Episodi, "Netflix perui ison yhteistyösopimuksensa – sisältö vähenee" [Internet-sivu]
<http://www.episodi.fi/uutiset/netflix-perui-ison-yhteistyosopimuksensa-sisalto-vahenee/> viitattu
2.1.2016

[59] Turun Sanomat, "U-sairaala nurin, kaavasta ei valitettu" [Internet-sivu] [http://www.ts.fi/uuti-
set/turun+seutu/799583/Usairaala+nurin+kaavasta+ei+valitettu](http://www.ts.fi/uutiset/turun+seutu/799583/Usairaala+nurin+kaavasta+ei+valitettu) viitattu 2.2.2016